

PROYECTO FIN DE GRADO

GRADO EN EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN



GESTIÓN ENERGÉTICA

PISCINA MUNICIPAL CUBIERTA DE LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA

TUTORES: Dr. Francisco Javier Guevara García
Dr. Carlos Rubio Bellido

ALUMNO: Francisco Fernando Curado Galván

1ª CONVOCATORIA: JUNIO

CURSO: 2018/2019 **Grupo:** P 15



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas aquellas personas que, con su colaboración han hecho posible la realización de este Proyecto Fin de Grado:

Dr. Francisco Javier Guevara García y **Dr. Carlos Rubio Bellido**, por el seguimiento, supervisión del proyecto y la confianza que ha mostrado continuamente

Finalmente, a mi familia, amigos y en especial a mis padres por su comprensión, consejo, paciencia, apoyo y ánimo que han mostrado durante todos estos años.

Y sobre todo a mi compañera y amiga **Mercedes Braza Granado** (Graduada en Edificación). Por su constante apoyo, inestimable compañía y gran ayuda en los meses de realización del proyecto.

ÍNDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
2. ELECCIÓN DEL TEMA	9
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	10
4. ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	11
4.1 Descripción Formal.....	11
4.2 Normativa de Referencia.....	23
4.3 Herramientas	27
5. METODOLOGÍA DEL TRABAJO	30
5.1. Elección Del Tema	30
5.2. Solicitud De Datos	30
5.3. Análisis De La Situación Actual Del Edificio Proyectado.....	30
5.4. Prediagnóstico Energético	30
5.5. Identificación De Propuestas De Mejora	31
5.6. Elección De Las Propuestas De Mejora	32
5.7. Resumen De Las Propuestas Y Propuesta Conjunta Implantada	32
5.8. Conclusiones	32
6. ANÁLISIS DEL EDIFICIO	33
6.1 Preamálisis del Edificio	33
6.2 Análisis constructivo	33
6.3.Preamálisis de las instalaciones y equipamiento.....	43
6.4 Análisis energético del proyecto	44
6.5 Diagnostico energético	47
7. ESTUDIO DE MEDIDAS DE AHORRO ENERGÉTICO	49
7.1 Índice de medidas de ahorro energético.....	49
7.2 Mejoras en la Envolvente	50
7.3 Mejoras en las Instalaciones	60
7.4 Mejoras en Energía Renovables	69
7.5 Estudio de la Orientacion de la Piscina	78
7.6 Resumen de Mejoras (MAEs)	104
8. PROPUESTA CONJUNTA.....	106
8.1 Medidas Conjuntas Seleccionadas.....	106

8.2 Análisis Energético	107
9. CONCLUSIONES	112
10. REFERENCIAS	114
10.1 PFG Consultados	114
10.2 Web, Documentos y Normativas	114
11. ÍNDICE DE ANEXOS	116
12. ANEXOS	118
12.1. ANEXO I. Índices de Ilustraciones, Tablas y Gráficas	118
12.2. ANEXO II. Cumplimiento del HE0 y HE1	123
12.3. ANEXO III. Certificaciones Energéticas (CypeTerm HE Plus)	125
12.4. ANEXO IV. Estudios de Sistemas de Captación Solar	134
12.5. ANEXO V. Catálogos de Fabricantes	135
12.6. ANEXO VI. Planos	138

RESUMEN

El presente proyecto, desarrolla el análisis del edificio, evaluación de la demanda energética y estudio de las mejoras de eficiencia energética y sostenibilidad, aplicado a un centro deportivo de ámbito público, concretamente la Piscina Municipal de Los Palacios y Villafranca, en Sevilla.

El objetivo principal de este proyecto es conseguir, a partir de una aportación de los planos de un proyecto de una piscina cubierta, cedido por el Ayuntamiento de los Palacios, reducir su consumo energético y las emisiones de CO₂, aumentar el confort y mejorar la calificación energética de dicho edificio proyectado que se ha realizado ajustado al CTE, consiguiendo así un edificio de CONSUMO CASI NULO y realizando una inversión económica con retornos a corto-medio plazo.

Partiendo de un análisis previo donde se estudian las envolventes, las instalaciones y los sistemas energéticos que componen el edificio, se proponen actuaciones correctoras necesarias, atendiendo siempre a la normativa vigente.

Se justifica mediante anexos de cargas térmicas, calificaciones energéticas y estudios estimados de costes, de cada una de las disposiciones propuestas para la mejora de la eficiencia energética.

Tras este proceso, y al actuar a nivel de proyecto, se determinarán que las medidas propuestas son viables, y como este edificio que tiene una calificación inicial A, con inversiones bajas y amortizables a corto o medio plazo, se conseguirá una Piscina de consumo CASI NULO.

En definitiva, se buscará una solución para que este tipo de edificación, como son las piscinas cubiertas, dejen de ser una '*Ruina*', tanto en eficiencia como económicamente, incluso llegando en un futuro a ser edificios energéticamente autosuficientes.

ABSTRACT

The present project, develops the analysis of the building, evaluation of the energy demand and study of the improvements of energy efficiency and sustainability, applied to a public sports center, specifically the Municipal Pool of Los Palacios y Villafranca, in Seville.

The main objective of this project is to achieve, from a contribution of the plans of a project of an indoor pool, provided by the City Council of Palacios and Villafranca, reduce their energy consumption and CO2 emissions, increase comfort and improve the energetic qualification of said projected building that has been made adjusted to the CTE, thus obtaining a building of almost zero consumption and making an economic investment with returns in the short-medium term

Based on a previous analysis where the envelopes, installations and energy systems that make up the building are studied, corrective actions are proposed, always taking into account the current regulations

It is justified by annexes of thermal loads, energy ratings and estimated cost studies of each of the proposed provisions for the improvement of energy efficiency.

After this process, and acting at the project level, it will be determined that the proposed measures are viable, and like this building that has an initial rating of A, with low and amortizable investments in the short or medium term, a consumption pool will be obtained ALMOST NULL.

In short, a solution will be sought to ensure that this type of building, such as indoor swimming pools, cease to be a 'Ruin', both in terms of efficiency and economically, and even in the future to become energy-self-sufficient buildings.

1. INTRODUCCIÓN

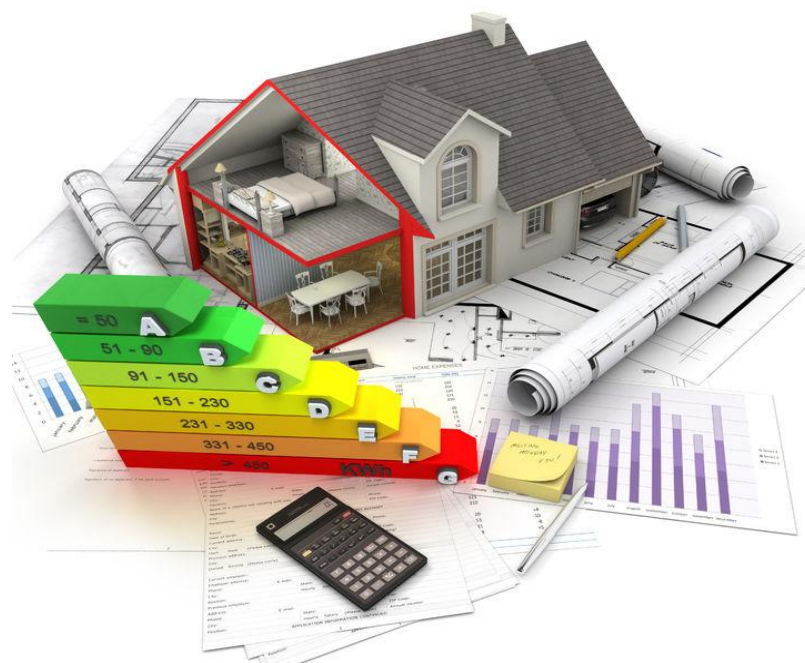


Ilustración 1: Eficiencia Energética

Fuente: www.construcciones-alc.com

Tomando como referencia la información proporcionada en la web www.espaciomasabierto.com¹, se puede conocer los antecedentes históricos que enmarcan la eficiencia energética.

Actualmente, sin percibirlo, la **eficiencia energética** ha pasado a formar parte de nuestra vida, en algunos elementos incluso demandamos que los productos sean más eficientes: electrodomésticos, sistemas de climatización, vehículos, dosificadores para reducir el consumo de agua, luces, etc. Sin embargo, en la construcción y especialmente en la reforma, hemos observado que los consumidores finales son menos exigentes, a pesar de ser nuestras viviendas y nuestros lugares de trabajo, donde más energía consumimos.

El consumo de energía se incrementa exponencialmente, siendo antiguamente el carbón y el gas los más usados, tal como muestra la siguiente gráfica

¹ www.espaciomasabierto.com

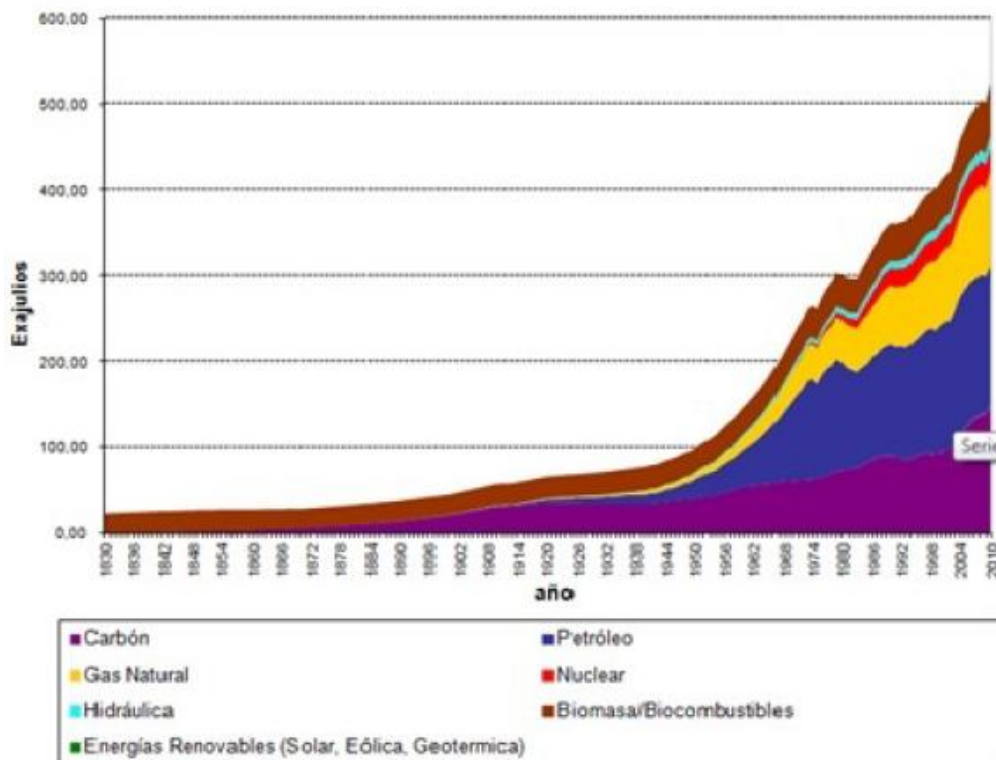


Ilustración 2: Gráfica Combustibles fósiles

Fuente: www.espaciomasabierto.com²

Los factores que más han influido en el aumento de la demanda energética han sido:

- El crecimiento demográfico.
- El crecimiento del nivel de confort y su correspondiente demanda de energía.
- La incorporación del petróleo a partir de 1964, como combustible para la creciente industrialización.

El origen de la palabra sostenibilidad se sitúa en 1987 con el informe socioeconómico Brundtland, elaborado para la ONU, donde se utilizó por primera vez el término desarrollo sostenible, definido como “Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”.

En la actualidad, al menos en la parte del mundo desarrollado, ya se tiene consciencia de las necesidades de ahorro de energía. Empieza a ser común el

² Web espacioabierto.com

uso de fuentes de energía alternativa consideradas más limpias, como la energía solar, eólica, la biomasa o la hidráulica. Lo cual comprobamos en la siguiente gráfica sobre la procedencia de energía primaria en España.

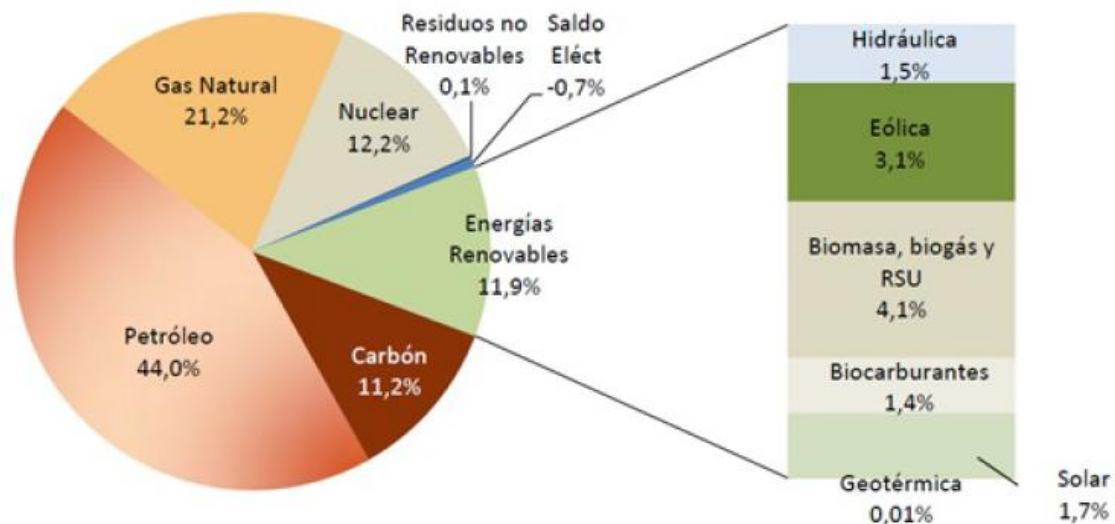


Ilustración 3: Gráfica procedencia energía en España

Fuente: www.espaciomasabierto.com

La ocurrencia de fenómenos naturales recientes, que han ocasionado daños en las plantas nucleares con su consecuente daño al medio ambiente, nos obliga a considerar, que para el futuro necesitaremos desarrollar nuevas fuentes de energía.

Tras muchos estudios, podemos afirmar que la eficiencia energética de los edificios es un factor clave para la sostenibilidad del planeta.

Para conseguir edificios más sostenibles debemos reducir la demanda de la energía y esto lo logramos actuando sobre dos factores:

- *El uso de instalaciones más eficientes y que consuman menos.*
- *Aislando las edificaciones, para mejorar la envolvente térmica y reducir las transmisiones de energía.*

Dentro de todo este contexto, podemos concluir la necesidad de rehabilitar energéticamente los edificios, de modo que reduzcan su demanda sin perder su confort

2. ELECCIÓN DEL TEMA

En primer lugar la elección de este tema viene derivado de un reto personal, cuando corría el año 2009 y de la noche a la mañana cerró la piscina cubierta de los Palacios y Villafranca, siendo jugador y capitán del equipo de waterpolo juvenil.

El gran problema unido a una mala gestión del Ayuntamiento fue el sistema utilizado para calentar una piscina olímpica, que contaba con un globo gigante acompañado de unas grandes calderas con unos gastos desorbitados y con una eficiencia inexistente.

Aprovechando un proyecto básico cedido por el Ayuntamiento de Los Palacios y Villafranca, actuaremos sobre la futura Piscina Municipal que se encuentra en estado de proyecto y ajustando el edificio en concreto a la normativa europea referente a la eficiencia energética aplicada a la construcción, se tiene como propósito conseguir los objetos propuestos para 2020 en materia de sostenibilidad.

En el territorio español se busca en primera instancia, aplicar las medidas en materia de eficiencia energética en las grandes industrias, luego en edificaciones públicas, y por último en edificaciones privadas.

Referente al ámbito profesional encontramos un nuevo campo de actuación y una oportunidad de trabajo relacionada con la eficiencia energética aplicada a la construcción, en donde se está reflejando un mayor crecimiento laboral.

Tras la realización del presente Proyecto Fin de Grado, se planteará la posibilidad de su implantación real, ya sea de forma directa o mediante *solicitud de incentivos*³.

³ Agencia Andaluza de la Energía. Programa de Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía 2020

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

En este estudio energético se valoran las distintas medidas de ahorro energético para la mejora de la eficiencia e incremento del confort, comparando, económica y energéticamente los resultados obtenidos de cada una de ellas.

Se pretende obtener un análisis exhaustivo de los consumos y costes energéticos de manera comparativa, ya que es un edificio en estado de proyecto, se pretende conseguir una propuesta conjunta más eficiente y adaptada a las necesidades del edificio, en cumplimiento con la normativa vigente y proporcionando el confort e higiene necesario.

Al actuar a nivel de proyecto estudiaremos las diferencias económicas y de eficiencia energética.

El objetivo principal de este proyecto es la optimizar la eficiencia energética a un edificio que ya está cumpliendo los requisitos que presenta el CTE y ajustado a la normativa actual, con la expectativas de conseguir un edificio de consumo CASI NULO.

Como **objetivos secundarios** se pretende obtener:

- Aumento de la sostenibilidad.
- Reducción de emisiones de gases efecto invernadero (CO₂).
- Mejora de la calificación energética.
- Mejora del confort, seguridad y salubridad.

4. ESTADO DE LA CUESTIÓN

4.1 DESCRIPCIÓN FORMAL

Esta descripción formal tiene como objetivo, situar el edificio en su entorno para realizar un análisis integral vinculado a las medidas energéticas, debido a que estos factores externos influyen en su rendimiento.

4.1.1 Emplazamiento.

El edificio estudiado se encuentra ubicado en la Avenida Miguel Ángel, S/N, en Los Palacios y Villafranca, municipio español de la comarca del Bajo Guadalquivir que pertenece a la Provincia de Sevilla, Andalucía.



Ilustración 4: Emplazamiento de la Piscina municipal

Fuente: Google Maps



Ilustración 5: Solar de la Piscina Municipal

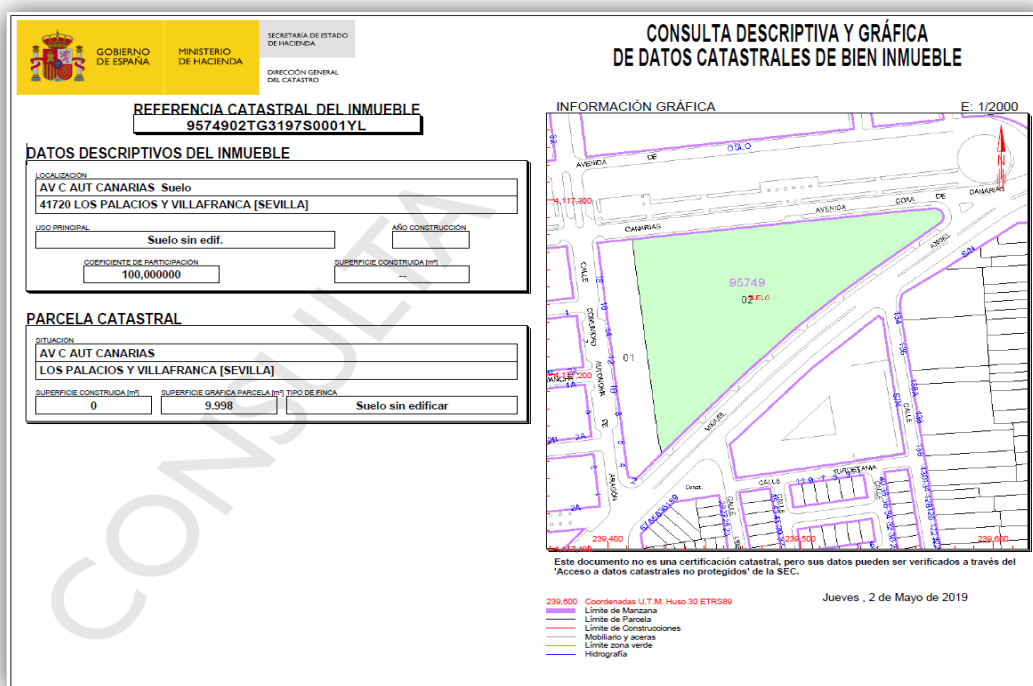
Fuente: Fotografías propias

El inmueble se encuentre situado en la zona noroeste del municipio, entre la barriada el martillo y el IES Diego Llorente.

El Solar en donde se encuentra edificado es de propiedad municipal y atendiendo al posicionamiento de las lindes, cuenta con una superficie de 9.998 m², de los que están edificados 0 m².

En la ficha catastral que aparece a continuación se expresan os datos de emplazamiento detalladamente.

Referencia catastral: 9574902TG3197S0001YL



GOBIERNO DE ESPAÑA **MINISTERIO DE HACIENDA** **SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA**
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
9574902TG3197S0001YL

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
AV C AUT CANARIAS Suelo
41720 LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA [SEVILLA]

USO PRINCIPAL
Suelo sin edif.

AÑO CONSTRUCCIÓN

CORFICIENTE DE PARTICIPACIÓN
100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA INT

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
AV C AUT CANARIAS
LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA [SEVILLA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA INT
0

SUPERFICIE ÚTIL PARCELA INT
9,998

TIPO DE FINCA
Suelo sin edificar

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 2 de Mayo de 2019

239,600 Coordenadas UTM Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Ilustración 6: Emplazamiento de la Piscina Municipal

Fuente: Sede Electrónica, Dirección General de Catastro

- Contexto Geográfico

Los Palacios y Villafranca es un municipio de Sevilla, Andalucía.



Ilustración 7: Ubicación de Los Palacios y Villafranca en España y Sevilla

Fuente: Wikipedia

- Contexto Urbanístico:

Los Palacios y Villafranca se encuentra en la zona de paso entre Sevilla y Cádiz, donde tiempo atrás era la ruta de tránsito entra estas dos ciudades con puertos marítimos.

Los Palacios y Villafranca se caracterizan por una arquitectura de baja altura donde conviven nuevas urbanizaciones con edificios señoriales.

Referente a la Justificación Urbanística, el solar donde se situará la Piscina Municipal según se desprende del plano de ordenación N°21 de la ordenación completa, de la segunda aprobación provisional de Diciembre del 2007, quedando incluido dentro del SUELO URBANO CONSOLIDADO y está calificado como SISTEMA GENERAL DE EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS PÚBLICOS.

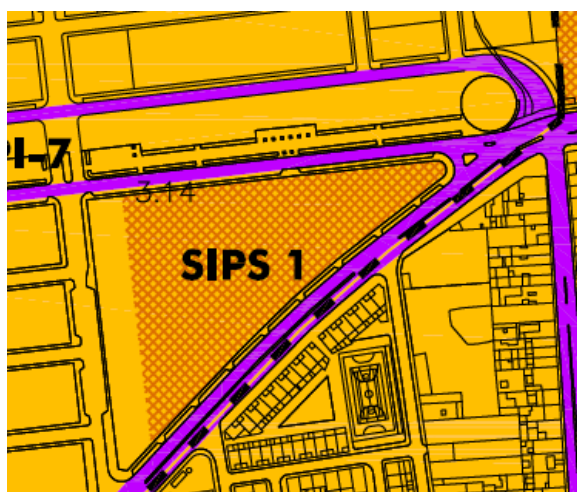


Ilustración 8. Ubicación según SIPS 1

Fuente: PGOU Los Palacios y Villafranca

- Contexto Sociológico

Los Palacios se remonta a la época romana donde la bautizaron estos con el nombre de Searus.

Villafranca de las Marismas fundada por el Rey Alfonso XI, al contrario de Los Palacios donde reinaba la nobleza, Villafranca de las Marismas era un núcleo de campesinos.

LA UNIÓN

- En 1836 estas dos localidades se funden en una sola, que pasó a denominarse Villafranca y Los Palacios, no fue hasta principios del siglo XX, cuando pasó al actual nombre, Los Palacios y Villafranca.

El municipio, tiene una superficie de 109,47 Km², cuenta actualmente con 38.246 habitantes y una densidad de 349,37 hab. /Km²

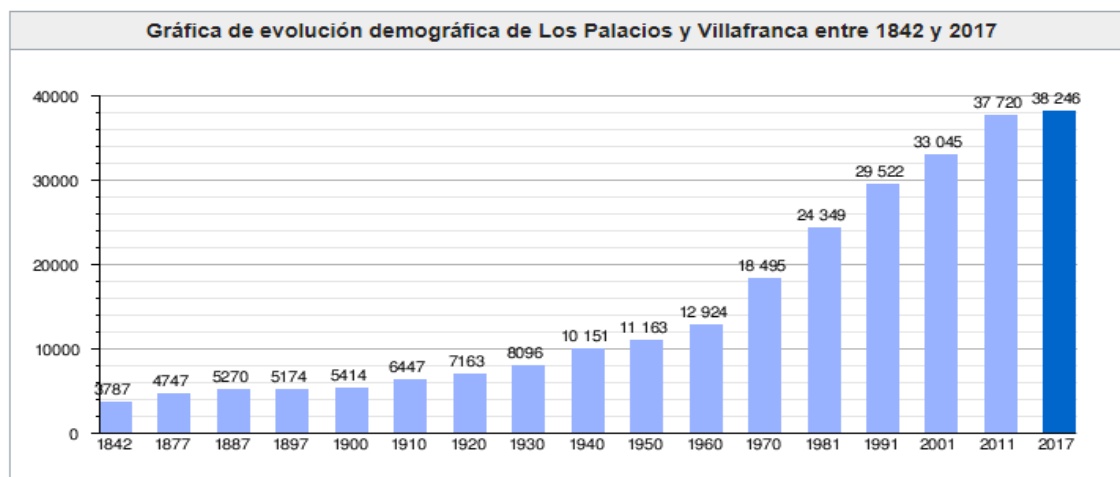


Ilustración 9: Evolución demográfica de Los Palacios y Villafranca

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas

4.1.2 Datos Generales

La Piscina Municipal de Los Palacios y Villafranca ha sido un proyecto que en la última década siempre ha estado encima de la mesa, pero que nunca de a llegado a construir, ya sea por temas políticos, financieros o falta de promotores.

Se estudiará es proyecto presuponiendo que el edificio cumple o cumplirá los requisitos del CTE antes de su contratación.

Este proyecto cuenta con un edificio compuesto por una planta sótano, una planta baja y una entreplanta. El uso principal del edificio se da en la planta baja, donde se encuentran los dos vasos de piscinas (una de competición de 25 metros y otra piscina de chapoteo), vestuarios, gimnasio, hall, aseos y botiquín.

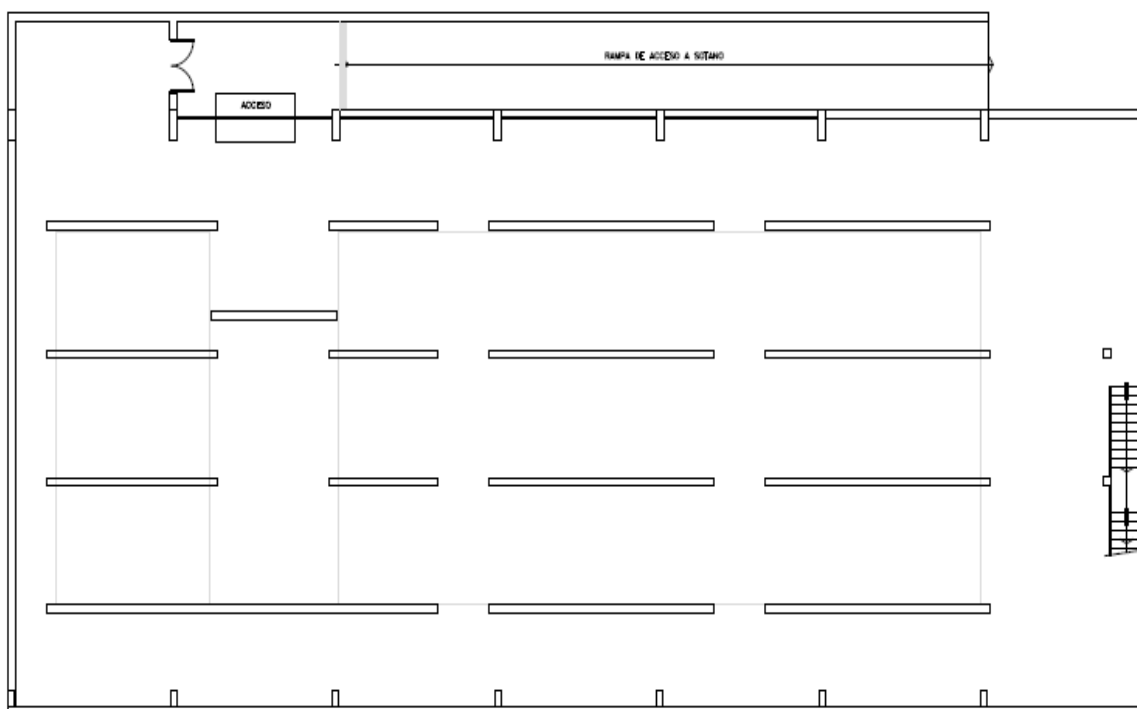


Ilustración 10: Planta sótano Piscina

Fuente: Planimetría Proyecto

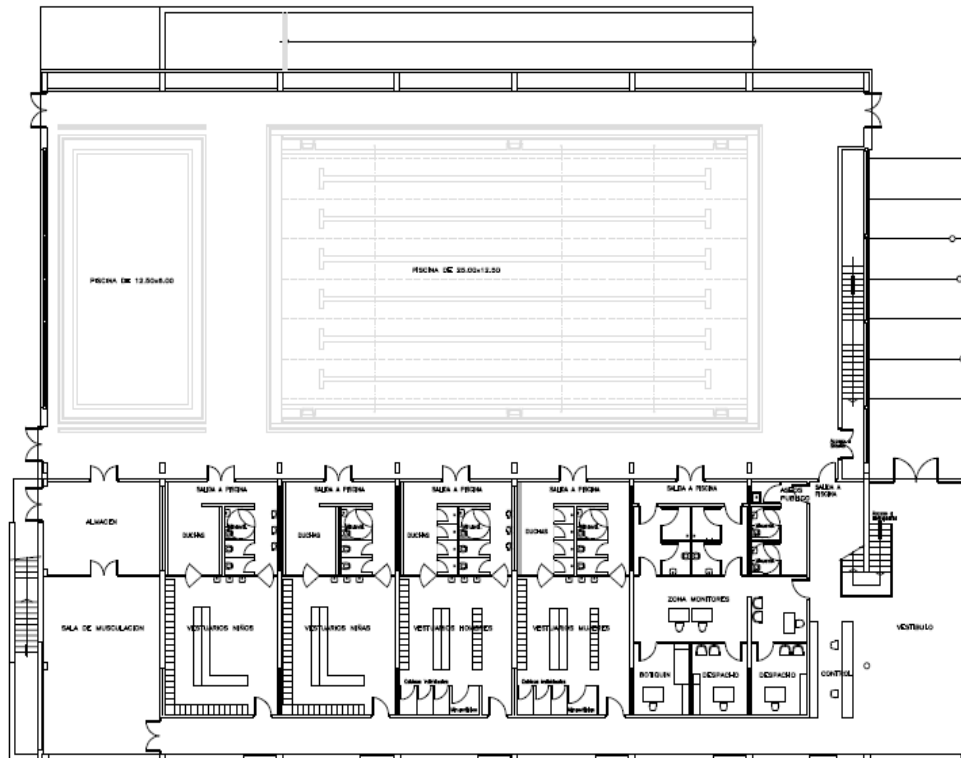


Ilustración 11: Planta Baja Piscina

Fuente: Planimetría Proyecto

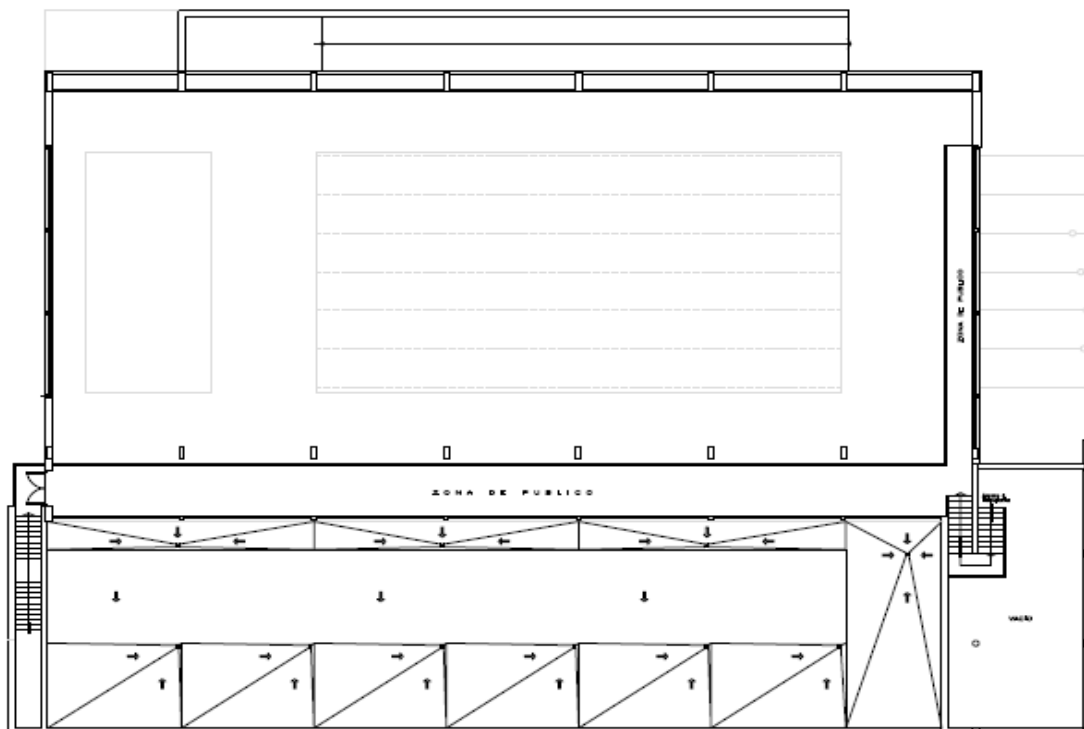


Ilustración 12: Entreplanta Piscina

Fuente: Planimetría Proyecto

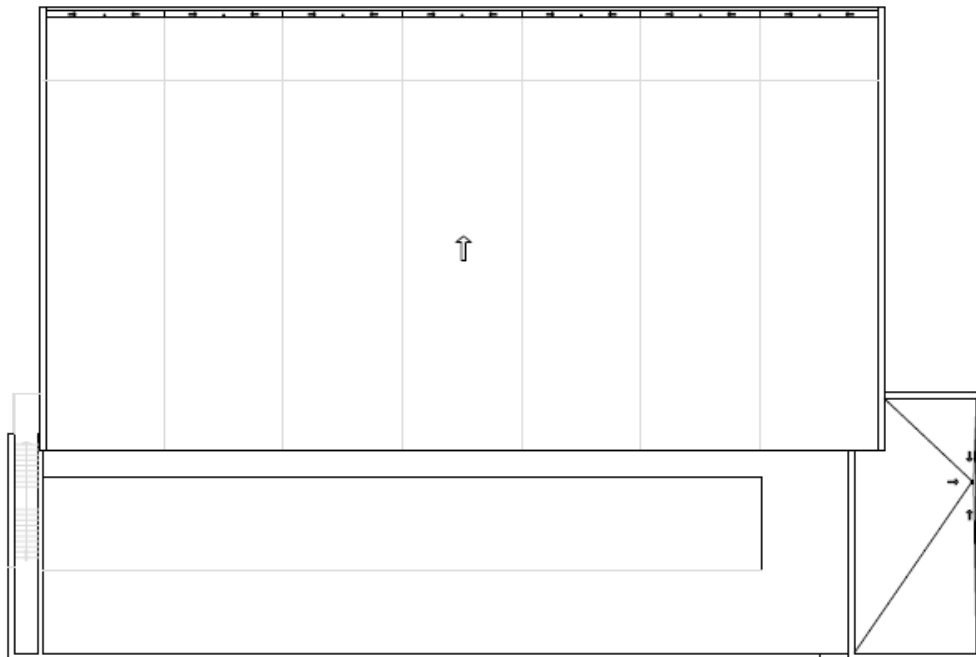


Ilustración 13: Planta Cubierta

Fuente: Planimetría Proyecto

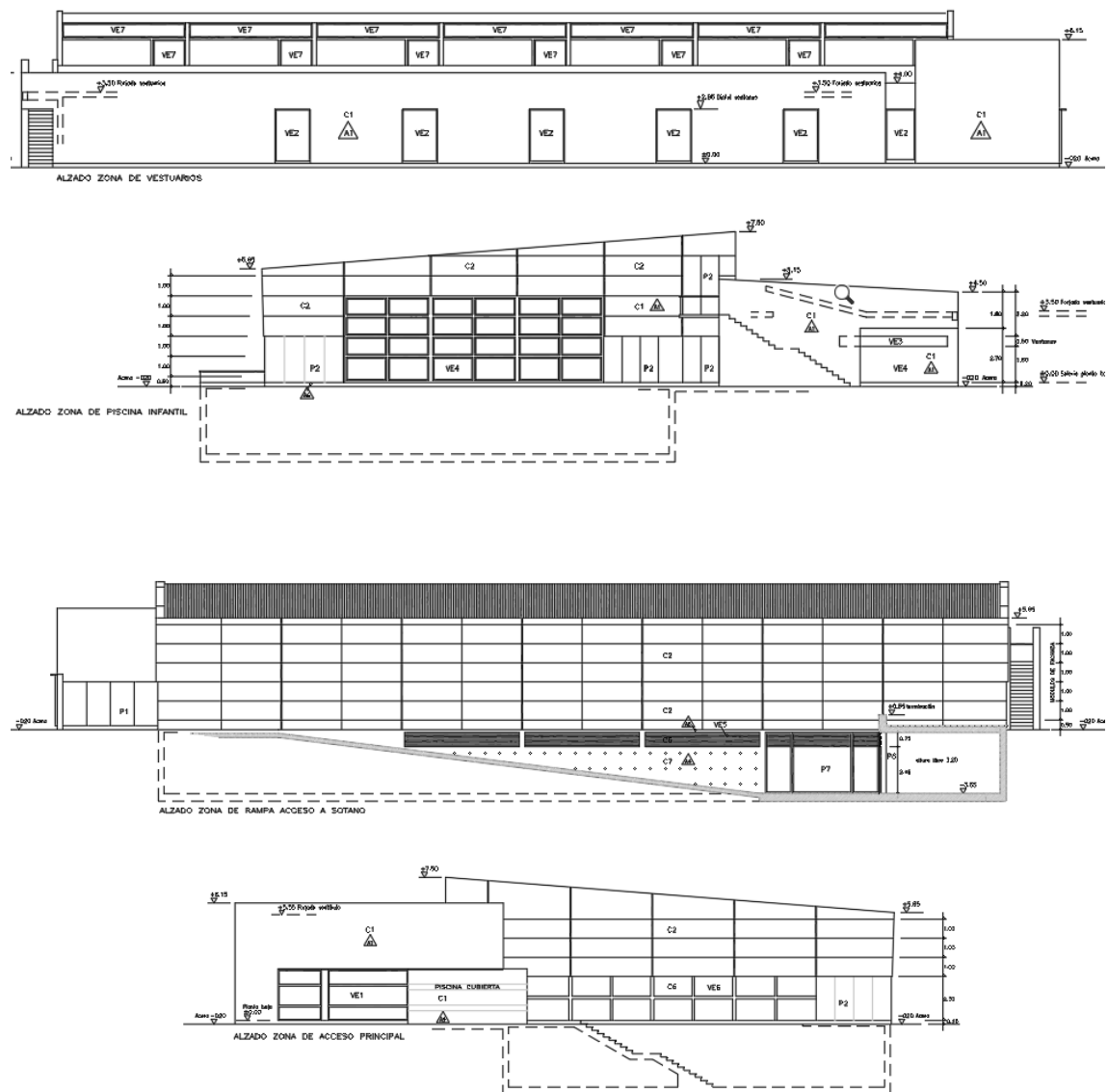


Ilustración 14: Alzados Piscina

Fuente: Planimetría Proyecto

4.1.3 Usos y superficies

NIVEL	ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL (m2)	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m2)
Planta Sótano	Almacenamiento	846.41	
	TOTAL DE PLANTA	846.41	1 025.30
Planta Baja	Zona Playas	434.74	
	Zona Lámina de Agua	387.50	
	Vestíbulo y Distribuidor	176.94	
	Almacén	29.00	
	Sala de Musculación	55.68	
	Botiquín	10.69	
	Despachos	21.53	
	Zona Monitores	29.23	
	Aseos Monitores	26.04	
	Aseos Públicos	13.24	
	Vestuarios Módulo Tipo 41.92 x 4	167.68	
	Zona Húmeda Módulo. Tipo 27.35 x 4	109.40	
	TOTAL DE PLANTA	1 461.67	1 624.46
Entreplanta	Superficie útil	145.59	
	TOTAL DE PLANTA	145.59	227.87
SUPERFICIE DE SOLAR			9 998 m2
SUPERFICIE OCUPADA POR LA EDIFICACIÓN			1 624.46 m2

Ilustración 15: Cuadro de Superficies y Estancias

Fuente: Memoria General del Proyecto

4.1.4 Accesos

Este complejo tendrá dos accesos, uno principal por la calle Av. Miguel Ángel y un segundo acceso para servicios y mantenimiento por la calle Comunidad Autónoma de Canarias.

4.1.5 Horario del Edificio

De Lunes a Viernes de 7:00 a 23:00, y Sábados de 8:00 a 15:00.

Estos horarios de uso de la piscina se pueden ver modificados por las distintas competiciones que se puedan dar, como campeonatos de natación o partidos de waterpolo.

4.1.6 Fotografías del Edificio en 3D



Ilustración 16: Recreación 3D Entrada Principal de la Piscina

Fuente: Recreación Propia en BIM



Ilustración 17: Recreación 3D exterior de la Piscina

Fuente: Recreación Propia en BIM



Ilustración 18: Recreación 3D Interior de la Piscina

Fuente: Recreación Propia en BIM



Ilustración 19: Recreación 3D Hall Piscina Cubierta

Fuente: Recreación Propia en BIM

4.1.8 Documentación Existente

El departamento de urbanismo del excelentísimo Ayuntamiento de Los Palacios y Villafranca, proporcionó la siguiente documentación:

Todos los planos del proyecto de la Piscina Municipal en formato DWG.

Al ser un proyecto del anterior equipo de gobierno del año (2000), no ha sido posible encontrar la memoria por parte de los técnicos municipales.

4.2 NORMATIVA DE REFERENCIA

4.2.1 Directrices Europeas

DIRECTIVA 2002/91/CE⁴ relativa a la eficiencia energética de los edificios.

El objetivo de la presente Directiva es fomentar la eficiencia energética de los edificios de la Comunidad, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como los requisitos ambientales interiores y la relación coste-eficacia:

1. *Marco general de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios.*
2. *Aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios nuevos.*
- *Aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de grandes edificios existentes que sean objeto de reformas importantes.*
- *Certificación energética de edificios.*
- *Inspección periódica de calderas y sistemas de aire acondicionado de edificios y, además, la evaluación del estado de la instalación de calefacción con calderas de más de 15 años.*

DIRECTIVA 2006/32/CE⁵ (Derogada por **DIRECTIVA 2012/27/UE**), sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.

La finalidad de la presente Directiva es fomentar la mejora rentable de la eficiencia del uso final de la energía en los Estados miembro:

- *Aportando los objetivos orientativos, así como los mecanismos, los incentivos y las normas generales institucionales, financieras y jurídicas necesarios para eliminar los obstáculos existentes en el mercado y los defectos que impidan el uso final eficiente de la energía.*
- *Creando las condiciones para el desarrollo y el fomento de un mercado de servicios energéticos y para la aportación de otras*

⁴ DIRECTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios.

⁵ DIRECTIVA 2006/32/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 5 de abril de 2006 sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos y por la que se deroga la Directiva 93/76/CEE del Consejo

medidas de mejora de la eficiencia energética destinadas a los consumidores finales.

DIRECTIVA 2010/31/UE ⁶(Modificada por **DIRECTIVA 2012/27/UE**), relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición).

Fomenta la eficiencia energética de los edificios sitos en la Unión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como las exigencias ambientales interiores y la rentabilidad en términos coste-eficacia.

- *El marco común general de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios o de unidades del edificio.*
- *La aplicación de requisitos mínimos a la eficiencia energética de los edificios nuevos o de nuevas unidades del edificio.*
- *La aplicación de requisitos mínimos a la eficiencia energética de los edificios nuevos o de nuevas unidades del edificio;*
- *La aplicación de requisitos mínimos a la eficiencia energética de:*
 - *Edificios y unidades y elementos de edificios existentes que sean objeto de reformas importantes.*
 - *Elementos de construcción que formen parte de la envolvente del edificio y tengan repercusiones significativas sobre la eficiencia energética de tal envolvente cuando se modernicen o sustituyan.*
 - *Instalaciones técnicas de los edificios cuando se instalen, sustituyan o mejoren.*

Tiene efectos derogatorios sobre parte de la directiva **2002/91/CE** a partir del 01 de febrero de 2012.

⁶ DIRECTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios

DIRECTIVA 2012/27/UE ⁷del Parlamento Europeo y del Consejo.

La Directiva 2012/27/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, fue publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea el 14 de noviembre de 2012.

La nueva Directiva de Eficiencia Energética surge en un marco en el que se constata que la Unión Europea no va a alcanzar el objetivo de aumentar en un 20% la eficiencia energética en 2020. En este contexto ha sido necesario actualizar el marco legal de la Unión en materia de eficiencia energética, creando un marco común, mediante una Directiva que no sólo refuerce dicho objetivo, sino que también favorezca que las nuevas mejoras de eficiencia energética vayan más allá del 2020.

Cabe señalar que esta nueva Directiva es muy ambiciosa y repercute en todas las políticas de eficiencia energética:

- Modifica la **Directiva 2009/125/CE** sobre requisitos de diseño ecológico aplicable a productos relacionados con la energía.
- Modifica la **Directiva 2010/30/UE** sobre etiquetado de productos relacionados con la energía.
- Deroga la **Directiva 2004/8/CE** de fomento de la cogeneración.
- Deroga la **Directiva 2006/32/CE** sobre eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.
- Complementa a la **Directiva 2010/31/UE** relativa a la eficiencia energética de edificios, en lo referente a la función ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos.

⁷ DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE

4.2.2 Normativa Española

Real Decreto 314/2006⁸ - Código Técnico de la Edificación (CTE)

Define en el Art. 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE). Dando lugar al Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) desglosado en los siguientes:

- *Exigencia básica HE 1 - Limitación de demanda energética.*
- *Exigencia básica HE 2 - Rendimiento de las instalaciones térmicas.*
- *Exigencia básica HE 3 - Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.*
- *Exigencia básica HE 4 - Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.*
- *Exigencia básica HE 5 - Contribución fotovoltaica mínima de energía fotovoltaica.*

Las modificaciones a este RD 314/2006 aumentan la exigencia básica HE 0, con una limitación del consumo energético, la cual establece que:

- *Se limita el consumo de energía primaria de los edificios.*
- *Para viviendas se establece un límite calculado según la zona climática.*
- *Para otros usos se exige una calificación B respecto al edificio de referencia.*

⁸ Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

4.3 HERRAMIENTAS

CYPECAD MEP, Herramienta para el diseño y dimensionamiento de la envolvente, la distribución, y las instalaciones del edificio sobre un modelo 3D integrado con los distintos elementos del edificio, se ha utilizado para el cálculo de cargas, generación de informes de cumplimiento del HE0 y HE1.



AutoCad, Software CAD de diseño para el desarrollo de la planimetría y estudio de los volúmenes del edificio.



Microsoft Office, para la redacción de documentos.



Cype Term HE Plus es una aplicación gratuita concebida para la justificación normativa del CTE DB HE1 Limitación de la demanda energética, del CTE DB HE0 Limitación del consumo energético y para el cálculo de la certificación de la eficiencia energética mediante la simulación de un modelo del edificio.



Programa para el predimensionado de sistemas de placas fotovoltaicas y que nos ofrece un informe completo, gráficos y tablas específicas para nuestra instalación.



Autodesk Revit es un software de Modelado de información de construcción, para Microsoft Windows, desarrollado actualmente por Autodesk. Que nos ha permitido hacer un recreación 3D de la Piscina Cubierta.



Imágenes en 3D del Edificio levantado en el Programa CypeMEP:

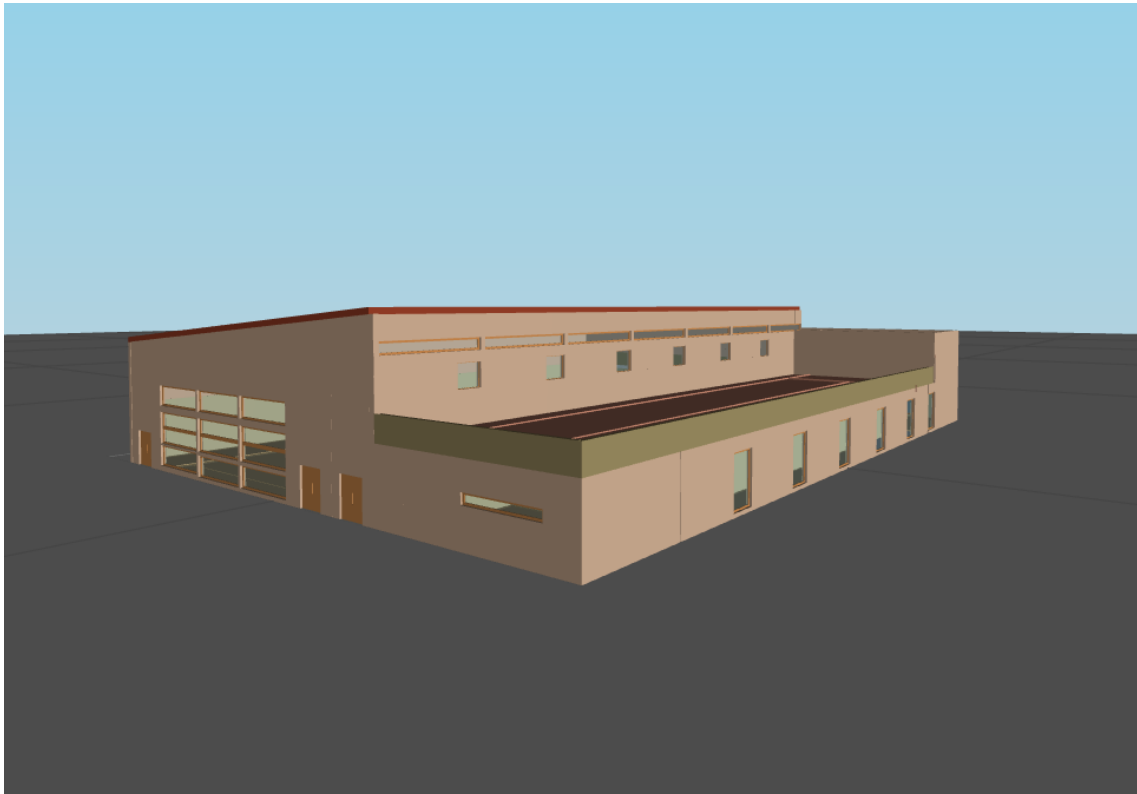


Ilustración 20: Levantamiento Piscina 3D

Fuente: Programa CypeMEP

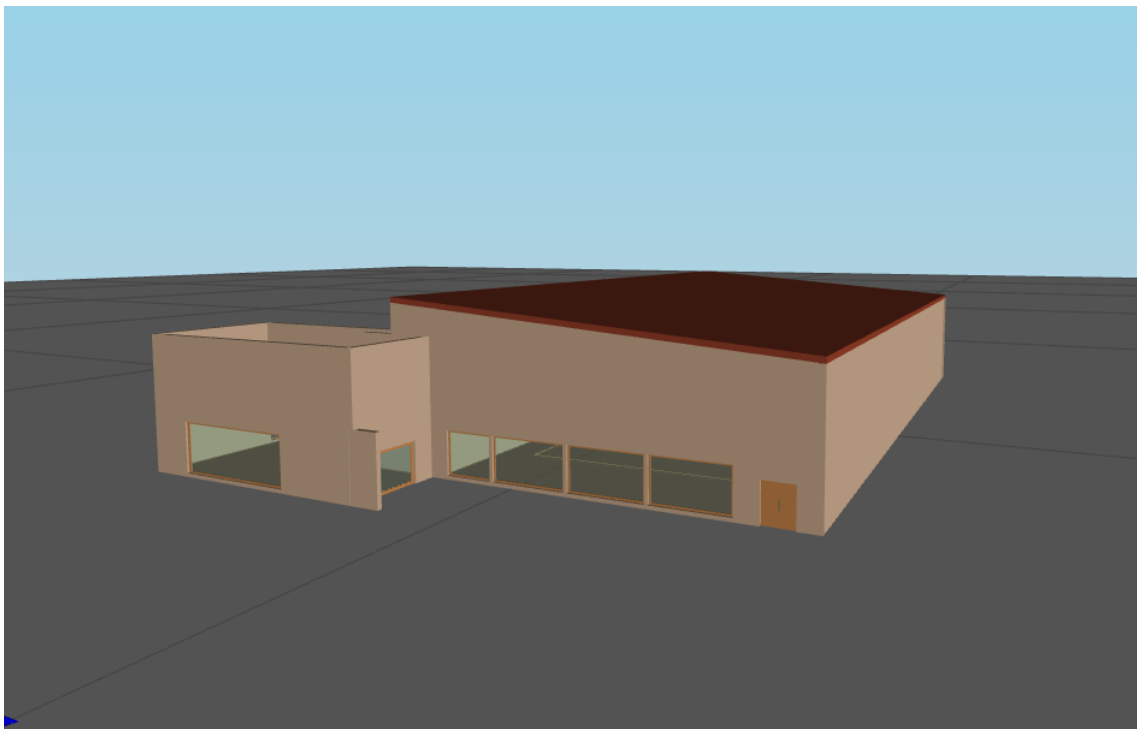


Ilustración 21: Levantamiento Piscina 3D

Fuente: Programa CypeMEP

5. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

DESARROLLO DEL PROYECTO

Para hacer este tipo de proyecto, se han de realizar las siguientes fases:

5.1. Elección Del Tema

Se decide el tema a tratar, por el auge que tiene hoy en día la gestión energética en el ámbito de la construcción.

La razón para elegir este edificio, que es un Centro Deportivo que presentará una actividad constante con 16 horas diarias y una gran afluencia de personas usuarias, fue por el ofrecimiento e información prestada por el Ayuntamiento de Los Palacios y Villafranca.

En este caso, el edificio está en proyecto, aun así, se han detectado anomalías las cuales pueden ser mejoradas, tanto en su envolvente como en sus instalaciones y orientación. Se pretende hacer un estudio de ahorro energético con el mínimo coste y el máximo rendimiento.

5.2. Solicitud De Datos

Es importante llevar a cabo una recogida de datos generales del edificio, como son: usos de energía, equipos, instalaciones y elementos constructivos. También tener acceso a la documentación técnica que será de gran ayuda a la hora de interpretar correctamente la realidad.

El Departamento de Urbanismo del excelentísimo Ayuntamiento de Los Palacios y Villafranca, proporcionó todos los planos de los que se compone el mismo.

5.3. Análisis De La Situación Actual Del Edificio Proyectado

Con objeto de evaluar la eficiencia energética y el rendimiento energético y poder partir de una base para proponer mejoras.

Se tomará el proyecto existente, donde con la ayuda de programas como CypeMEP y CypeTerm HE Plus, se reproducirá una copia virtual del edificio, con los resultados obtenidos, se propondrán una serie de mejoras para que el edificio llegue a ser un edificio de consumo casi nulo.

5.4. Prediagnóstico Energético

La piscina Municipal será objeto de un prediagnóstico energético, del cual se obtendrá una primera Calificación Energética del edificio en proyecto, y partiendo de ésta, se propondrán una serie de Medidas de Ahorro Energético (MAE), que darán lugar a mejoras en el ahorro energético y en la calificación.

Se tomará en cuenta su uso, los horarios y las características materiales y formales del edificio, así mismo se tomará en cuenta las instalaciones que afecten directamente la eficiencia energética.

Un **Prediagnóstico Energético**, el cual se refiere a la etapa fundamental de la gestión energética, implica el análisis histórico del uso de energía relacionado con los niveles de producción y el estudio detallado de las condiciones de diseño y operación de los equipos, sistemas y procesos involucrados en la actividad industrial o empresarial.

El diagnóstico energético debe proponer las acciones y medidas correctivas que han de aplicarse para superar las condiciones actuales de operación energética, establece la factibilidad técnica y económica de realizarlas, así como la evaluación económica de las mismas, determinando los parámetros de rentabilidad de cada acción.

Los prediagnósticos energéticos permiten determinar los potenciales de ahorro de energía involucrados en los procesos de producción.

Se pretende obtener un análisis exhaustivo de los consumos y costes energéticos de manera comparativa, con una disposición final de propuesta más eficiente y adaptada a las necesidades del edificio, en cumplimiento con la normativa vigente y proporcionando el confort e higiene necesario.

La **Calificación Energética**, hace referencia a una medida de cuanto energéticamente eficiente es un inmueble. La calificación de energía puede ser utilizada tanto para las edificaciones ya existentes como para las nuevas. Si una edificación existente posee una calificación energética será más sencillo implementar mejoras para aumentar su eficiencia energética. Por tanto, la calificación energética es el proceso necesario para obtener el certificado energético.

Las **Medidas de Ahorro Energético (MAE)** que permiten obtener una mejor Calificación, tienen como objetivo principal, la reducción del consumo energético partiendo de una calificación anterior. Para ello se aplican nuevas medidas que proporcionen un aumento de la sostenibilidad, reduciendo la cantidad de emisiones de gases efecto invernadero, logrando con ello una mejora de la calificación energética y aumentando el confort, seguridad y salubridad que esta clase de edificios requiere.

5.5. Identificación De Propuestas De Mejora

Se harán Propuestas que respondan al diagnóstico efectuado y, además, se tendrán en cuenta otras propuestas que mejoren las posibilidades energéticas del edificio.

5.6. Elección De Las Propuestas De Mejora

Ya identificadas, se eligen aquellas que sean factibles y que por diversos motivos sean adecuadas, ya sea por la necesidad de intervención o por su capacidad de amortización.

5.7. Resumen De Las Propuestas Y Propuesta Conjunta Implantada

De las soluciones propuestas, se llevará a cabo un resumen final en el cual se justificará de porqué se ha elegido esa propuesta y las ventajas que tiene con respecto a otras.

Se lleva a cabo un análisis donde se implantan las propuestas viables de forma conjunta.

5.8. Conclusiones

Se estudia un plan de inversión y se proponen medios de amortización para que siempre se financie por medio de los ahorros.

Como el edificio está en proyecto, el importe de las medidas de ahorro producirá un incremento mínimo respecto al presupuesto inicial.

6. ANÁLISIS DEL EDIFICIO

6.1 Preamáñis del Edificio

Dicho edificio no cuenta con ninguna calificación previa debido a que está en estado de proyecto, esto lleva a la necesidad de hacer un preanálisis minucioso para a partir de una calificación base del edificio proyectado, adaptarlo a las nuevas alternativas del mercado, y obteniendo así un edificio de consumo CASI NULO.

6.2 Análisis constructivo

Se pretende realizar en primera instancia, una valoración de las características Materiales y Formales del edificio en cuestión:

3. Características Materiales: El edificio está compuesto por dos tipos de cerramientos exteriores.

C1. Compuesto por citara, aislamiento de fibra de vidrio y por su cara interior una terminación con tabique hueco simple.

C2. Compuesto en su exterior por paneles de chapa de acero sándwich con aislamiento por el interior ‘tipo formwall’ y una hoja con citara LHD al interior con la estructura auxiliar incluida.

Con respecto a la cubierta, por un lado, la cubierta invertida con accesibilidad restringida, por otro, la cubierta de azotea a la andaluza, y por último la cubierta inclinada tipo sándwich.

Características Formales: El edificio da cabida a vestuarios en amplia medida, zonas de tránsito, dos piscinas. Este queda situado a la espalda del instituto Diego Llorente

6.2.1 Cimentación

La cimentación del sótano según proyecto se trata de una losa de hormigón armado con las características prevista en la siguiente ilustración.

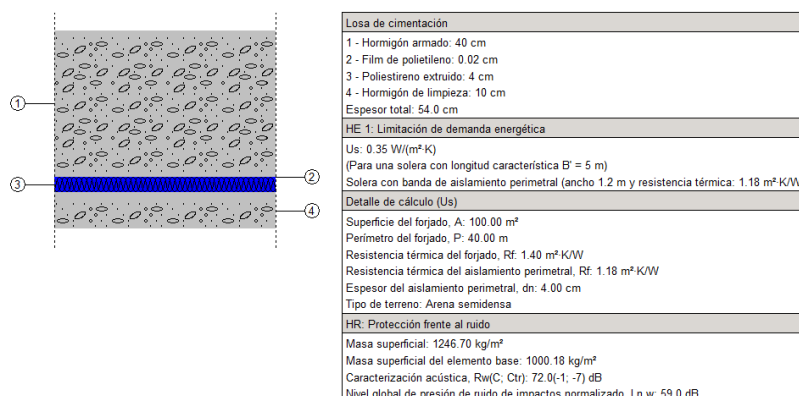


Ilustración 22: Detalle Losa Cimentación Sótano

Fuente: Programa CypeMEP

Además de la losa, el sótano está constituido por muros de hormigón armado con las características que se indica en la siguiente ilustración.

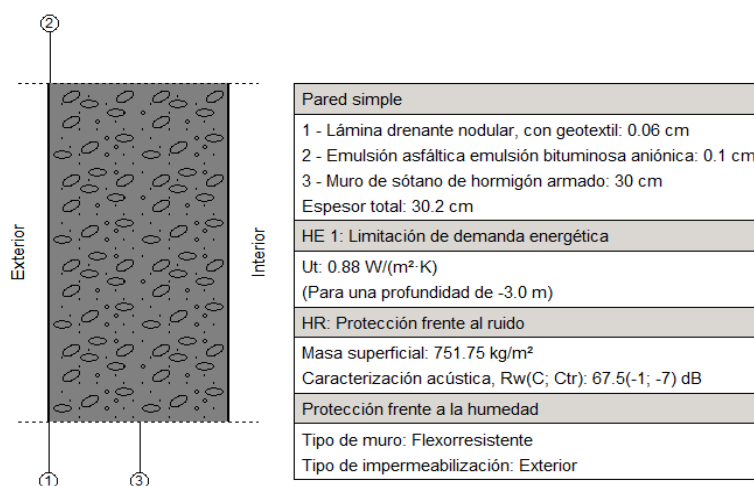


Ilustración 23: Detalle Cimentación Muro Sótano

Fuente: Programa CypeMEP

La zona del hall, pasillo, oficina, botiquín, gimnasio y vestuarios no consta de sótano por lo que su cimentación está compuesta por una solera con las características que se muestran en la siguiente ilustración.

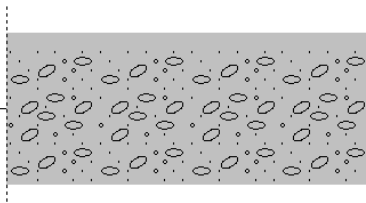
	solera
	1 - Hormigón armado d > 2500: 25 cm Espesor total: 25.0 cm
	HE 1: Limitación de demanda energética
	Us: 0.76 W/(m²·K) (Para una solera con longitud característica B' = 5 m)
	Detalle de cálculo (Us)
	Superficie del forjado, A: 100.00 m² Perímetro del forjado, P: 40.00 m Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.10 m²·K/W Sin aislamiento perimetral Tipo de terreno: Arena semidensa
	HR: Protección frente al ruido
	Masa superficial: 650.00 kg/m² Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 65.2(-1; -7) dB Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w: 65.5 dB

Ilustración 24: Detalle Cimentación Solera

Fuente: Programa CypeMEP

6.2.2 Estructuras

El forjado de planta baja en la zona donde se encuentra las piscinas está formado por una solera con las características que se muestran en la siguiente ilustración.

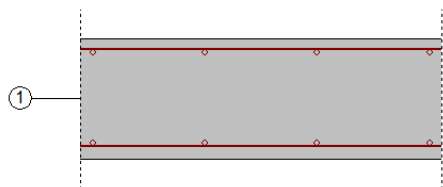
	Losa maciza
	1 - Losa maciza 20 cm: 20 cm
	Espesor total: 20.0 cm
	HE 1: Limitación de demanda energética (Superior)
	Uc refrigeración: 2.38 W/(m²·K)
	Uc calefacción: 3.57 W/(m²·K)
	HE 1: Limitación de demanda energética (Inferior)
	Uc refrigeración: 3.57 W/(m²·K)
	Uc calefacción: 2.38 W/(m²·K)
	HE 1: Limitación de demanda energética (Voladizo)
	Uc refrigeración: 4.55 W/(m²·K)
	Uc calefacción: 3.45 W/(m²·K)
	HR: Protección frente al ruido
	Masa superficial: 500.00 kg/m²
	Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 61.0(-1; -6) dB
	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w: 69.5 dB

Ilustración 25: Detalle Forjado Planta Baja

Fuente: Programa CypeMEP

6.2.4 Albañilería: Envolventes del Edificio

■ Fábricas

1. Cerramiento exterior vestuarios:

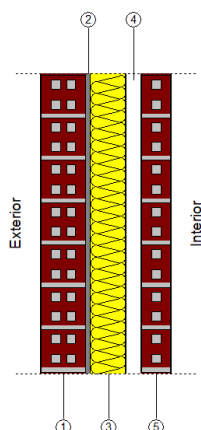
	Pared de doble hoja
	1 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]: 9 cm
	2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]: 1 cm
	3 - MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]: 7 cm
	4 - Cámara de aire ligeramente ventilada: 3 cm
	5 - Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]: 6 cm
	Espesor total: 26.0 cm
	HE 1: Limitación de demanda energética
	Um: 0.50 W/(m²·K)
	HR: Protección frente al ruido
	Masa superficial: 156.50 kg/m²
	Masa superficial del elemento base: 153.70 kg/m²
	Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 42.3(-1; -4) dB

Ilustración 26: Detalle Albañilería Cerramiento

Fuente: Programa CypeMEP

2. Cerramiento exterior de la piscina

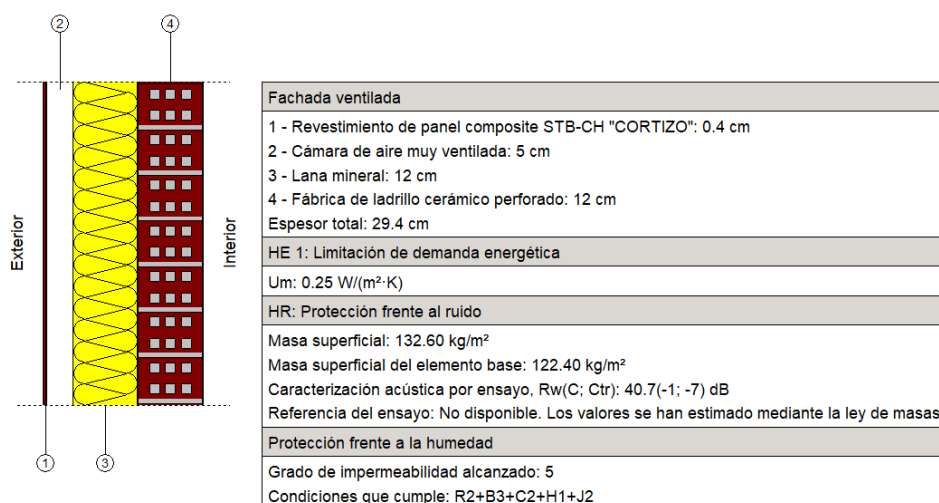


Ilustración 27: Detalle Albañilería Cerramiento

Fuente: Programa CypeMEP

3. Cerramiento exterior HALL

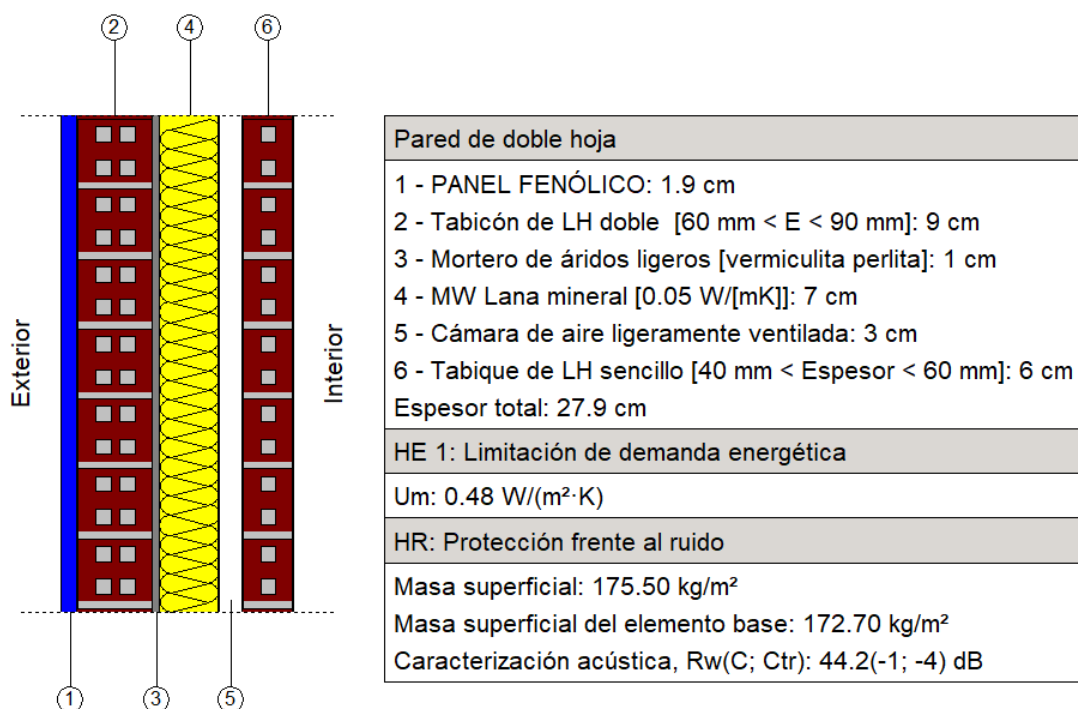


Ilustración 28: Detalle Albañilería Cerramiento

Fuente: Programa CypeMEP

4. Particiones interiores

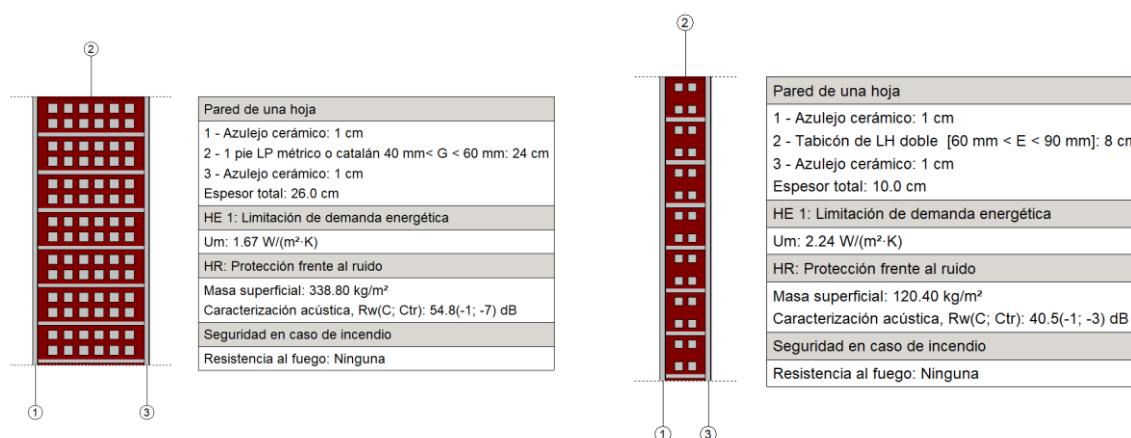
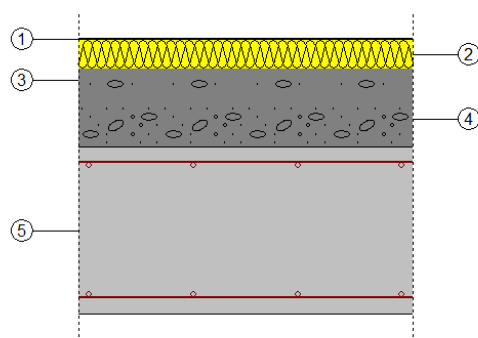


Ilustración 29: Detalle Particiones Interiores

Fuente: Programa CypeMEP

6.2.4 Cubiertas

La cubierta del vestuario, se trata de una cubierta no transitable, también existe otra cubierta no transitable encima del hall.



Tipo: No transitable, con lámina autoprotégida
1 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida: 0.45 cm
2 - Lana mineral soldable: 5 cm
3 - Capa de regularización de mortero de cemento: 4 cm
4 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco: 10 cm
5 - Losa maciza 30 cm: 30 cm
Espesor total: 49.5 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Uc refrigeración: 0.37 W/(m²·K)
Uc calefacción: 0.38 W/(m²·K)
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 873.45 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 750.00 kg/m²
Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 67.4(-1; -6) dB
HS 1: Protección frente a la humedad
Tipo de cubierta: No transitable, con lámina autoprotégida
Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Ilustración 30: Detalle Cubierta No Transitable

Fuente: Programa CypeMEP

A su vez la cubierta principal inclinada está formada por paneles sándwich tipo FORMAWAL, donde su estructura principal está formada por pilares estructurales metálicos que se conforman con 2 UPNs 180 en cajón y el resto de la estructura lo conforman tubos de acero de 100x100x3 de acero soldado.

Por último se encuentra el entramado de la cubierta donde se apoya los paneles sándwich, que la conforman:

1. Vigas de madera laminada encolada de sección variable de 20 metros de luz y con un vuelo de 3 metros
2. Correas de madera de 6.30 metros de longitud y una sección de 10x15 cm
3. Arriostramientos con tirantes metálicos formando cruces de San Andrés.

4. Perfiles metálicos UPN 200 para arriostramientos de cabezas y cogidas de carpinterías

6.2.5 Revestimientos

▪ Aplacados

○ Exteriores

En el exterior de la zona donde se encuentra las piscinas se utiliza un tipo de fachada ventilada paneles tipo formwall '*Robertson*'

El cerramiento del hall tiene en su exterior un acabado con un chapado de panel fenólico melaminado de 1,9cm de espesor tipo *UNIBLOCK FORMICA*

○ Interiores

En el interior se utilizarán varios revestimientos:

En la zona de vestuarios se ha utilizado azulejos blancos de 10x10 cm hasta una altura de 2.20 metros.

Las piscinas están revestidas con aplacado de piscina.

▪ Continuos:

Las terminaciones del hall, oficinas y botiquín serán con un guarnecido y enlucido de yeso y pintura plástica.

En los paramentos exteriores con terminación de fachadas ventiladas, se ejecutará enfoscado sin maestrear ni fratar con mortero M-4 (1:6).

▪ Suelos:

Tanto en el hall como en el pasillo para los vestuarios se ha utilizado una solería de gres antideslizante tipo 'floor gres'.

La zona de vestuarios, aseos y playa de piscina es conformada con baldosines con tratamiento antideslizantes.

El pavimento del gimnasio está conformado por un pavimento sintético de caucho.

La terminación del suelo del sótano es una solera de hormigón pulido, al igual que la zona para aficionados que se encuentra en la entreplanta.

▪ Techos:

En la zona de piscinas la terminación será la propia cubierta.

En la zona de Hall, quedarán formados por una placa KNAUF de 12,5 de espesor.

En el resto de zonas interiores, se ejecutarán techo suspendido continuo tipo KNAUF, de 12,5 mm de espesor, **excepto en el gimnasio**, que el techo será el propio hormigón visto del forjado.

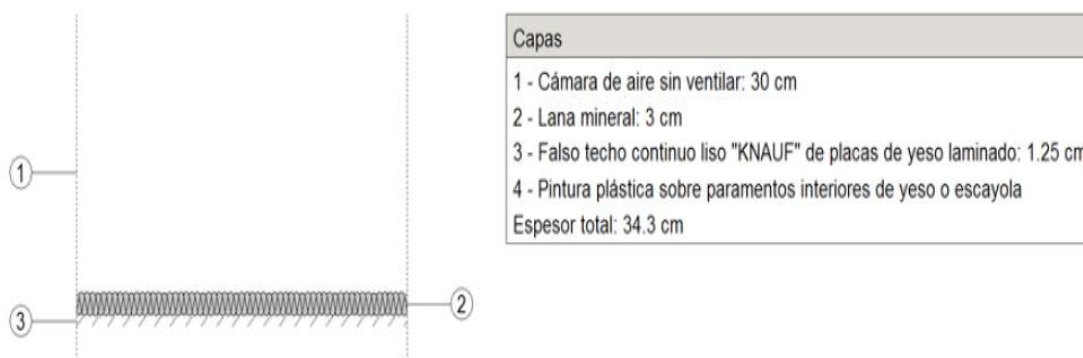


Ilustración 31: Falsos Techos de Escayola

Fuente: Programa CypeMEP

- **Carpinterías**

- Puertas

La puerta principal está formada por una doble hoja abatible de un metro cada hoja.

En la zona de piscinas se encuentran tres puertas metálicas antipánico de doble hoja con unas medidas de 211x82.03 cm.

Para el acceso a los vestuarios y oficinas y puertas interiores de estas estancias serán puertas abatibles ciegas de 82.3x211 de melanina y canteada en pino flande para pintar.

Para el acceso desde los vestuarios a la piscina la puertas abatible de doble hoja de 82.3x211 cm con un espesor de 5cm y acristalada con ojo de buey.

- Ventanas y vidrios

En el hall se encuentra un ventanal metálico fijo con un vidrio laminar STADIP 5+5 con butiral translúcido.

Las ventanas del pasillo de acceso a los vestuarios están compuestas por una carpintería metálicas fijas, con unos vidrios laminares de seguridad STADIP 5+5 con butiral verde.

Tanto la ventana del gimnasio como las que se encuentran en la entreplanta, están compuesta por una carpintería metálica fija, y con unos vidrios laminares 3+3 transparente.

Por último, en la zona oeste justo al lado de la piscina pequeña se encuentran una serie de ventanas metálicas fijas con vidrios climalit parsol 6+12+ panilux transparente (4+4) de baja emisividad térmica y laminar (seguridad)

6.3. Preamálisis de las instalaciones y equipamiento

Como ya sabemos, al ser un edificio en proyecto se ha considerado que el edificio contará con las siguientes instalaciones, que son a su vez, las que nos afectarán en los cálculos para conseguir el edificio de consumo CASI NULO.

- El edificio en proyecto cuenta con un sistema de climatización en todas sus zonas habitables.
- Cuenta a su vez, con un sistema de ventilación con recuperadores de calor con un rendimiento del 50%.
- La demanda de ACS es cubierta al 100% por placas solares térmicas.
- Toda la iluminación del complejo deportivo está cubierta por tecnología LED.

6.4 Análisis energético del proyecto

6.4.1 Análisis de demanda energética

Los siguientes resultados son los obtenidos en el cálculo aproximado de la demanda energética de calefacción y refrigeración de la piscina en el caso de que se construya como está en el presente proyecto.

DEMANDA ENERGÉTICA ACTUAL	kWh/año	kWh/m2 año
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN	17 302,00	11,90
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN	18 188,90	12,50

Tabla 1: Demanda energética de la piscina proyectada.

Fuente: CypeTerm HE Plus - Elaboración propia

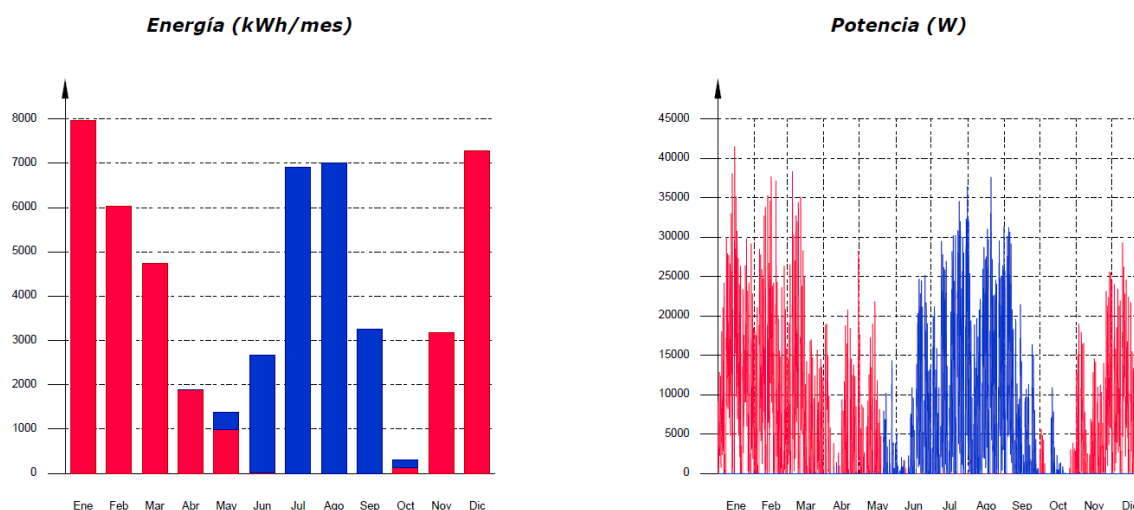


Ilustración 32: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista

Fuente: CypeTerm HE Plus

6.4.2 Análisis de las cargas Térmicas

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_v (m ²)	Carga interna	C_{it} (W/m ²)	$D_{i,s,s,obj}$ (kWh/año)		$D_{i,s,s,ref}$ (kWh/año)		$\%_{Ad}$
ACONDICIONADO	53.51	Media	8.32	1686.20	31.51	2665.84	49.82	36.7
HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo)	62.92	Baja	2.37	-	-	-	-	-
HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo)	319.97	Baja	2.70	6292.03	19.66	9032.43	28.23	30.3
OFICINA HABITABLE	157.24	Baja	3.41	5192.93	33.03	6734.34	42.83	22.9
ZONA PISCINAS	863.21	Baja	3.69	33338.70	38.62	52336.53	60.63	36.3
	1456.84		3.56	46509.86	31.93	70769.15	48.58	34.3

Ilustración 33: Tabla de resumen de cargas térmicas del estado de proyecto

Fuente: CypeTerm HE Plus

6.4.3 Análisis de consumos y emisiones

La tabla presentada se ha obtenido de CypeTerm HE Plus tras la exportación del edificio desde CypeMep e inclusión de la instalación actual proyectada.

Indicadores de eficiencia energética		
Demanda		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Refrigeración	18188.88	90803.75
Calefacción	17301.99	3714.44
Consumo de energía primaria no renovable		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Global	37.06	424.76
Refrigeración	8.97	71.64
Calefacción	7.03	4.29
ACS	--	102.92
Iluminación	21.05	245.90
Emisiones		
	Edificio objeto (kgCO ₂ /m ² ·año)	Edificio de referencia (kgCO ₂ /m ² ·año)
Global	6.28	82.07
Refrigeración	1.52	12.14
Calefacción	1.19	1.13
ACS	--	27.15
Iluminación	3.57	41.65

Ilustración 34: Indicadores de eficiencia energética

Fuente: CypeTerm HE Plus

6.4.4 Calificación energética actual de proyecto

La Calificación Energética actual del edificio se obtiene mediante el programa CYPE TERM HE PLUS. El edificio obtiene una **calificación global A**, con un consumo global de energía primaria no renovable de **37,06 KWh/m² año** y una emisión global de **6,28 KgCO₂/m² año**.

Es una calificación bastante notable pero con las medidas de mejora se intentará llegar a un edificio de consumo casi nulo.


INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		A
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	F	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	0.00	
	7.03				
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		A
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] [†]	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	
	8.97				

Ilustración 35: Calificación energética global de la piscina en proyecto de energía primaria No Renovable (Información detallada en Anexo III)

Fuente: CypeTerm HE Plus

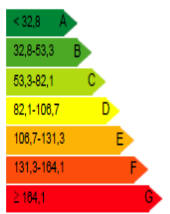
INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	D	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
	1.19		0.00	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] [†]	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
1.52		3.57		

Ilustración 36: Calificación energética global de emisiones de Dióxido de carbono del estado de proyecto (Información detallada en Anexo III)

Fuente: CypeTerm HE Plus

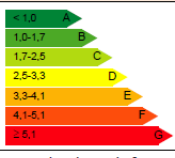
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

Ilustración 37: Calificación Energética de la piscina en el Estado Actual en Demanda Energética de Calefacción y Refrigeración. (Información detallada en Anexo III)

Fuente: CypeTerm HE Plus

6.5 Diagnostico energético

6.5.1. Diagnósis a partir del análisis Energético

Piscina Cubierta	Estado de Proyecto
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN (kWh/año)	17 302,00
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN (kWh/año)	18 188,90
CONSUMO TOTAL ANUAL (kWh/año)	53 990,49
CONSUMO GLOBAL ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (KWh/M2 año)	37,06
EMISIONES (kgCO ₂ /m ² año)	6,28
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	A

Tabla 2: Resultados obtenidos del análisis del Estado Actual

Fuente: Elaboración propia

Aunque la piscina se encuentra en estado de proyecto y está adaptado a la normativa actual, estamos ante un edificio con un pequeño margen de mejora ya que el edificio de proyecto está cercano a un edificio de consumo CASI NULO.

Los resultados de demanda energética obtenidos, nos indican que si queremos obtener un edificio de consumo casi nulo tenemos la necesidad de disminuir el consumo energético un poco más del 50% de la calificación actual, ya que se considera un edificio de consumo casi nulo si la demanda energética es menor o igual a 15KW h/m².

6.5.2 Propuestas Preliminares de mejora

La finalidad de proponer medidas en el edificio es la de mejorar la calificación y así reducir la demanda energética.

Las propuestas que se van a desarrollar serán las siguientes:

INTERVENCIÓN EN LA ENVOLVENTE

- Sustitución de los vidrios estándar, por vidrios con control solar y baja emisividad.

INTERVENCIÓN EN LAS INSTALACIONES

- Mejora de la instalación de recuperadores de calor con un rendimiento del 90%, aprovechando los conductos ya instalados.

INTERVENCIONES EN LAS ENERGÍAS RENOVABLES

- Implementar generación de energía, a través de placas fotovoltaicas cubriendo un 40 % de la demanda eléctrica.

INTERVENCIÓN EN LA ORIENTACIÓN DE LA PISCINA

- Al tratarse de una piscina en estado de proyecto, se aprovechará para estudiar la orientación de la piscina para una mejora de la eficiencia energética.

7. ESTUDIO DE MEDIDAS DE AHORRO ENERGÉTICO

7.1 Índice de medidas de ahorro energético

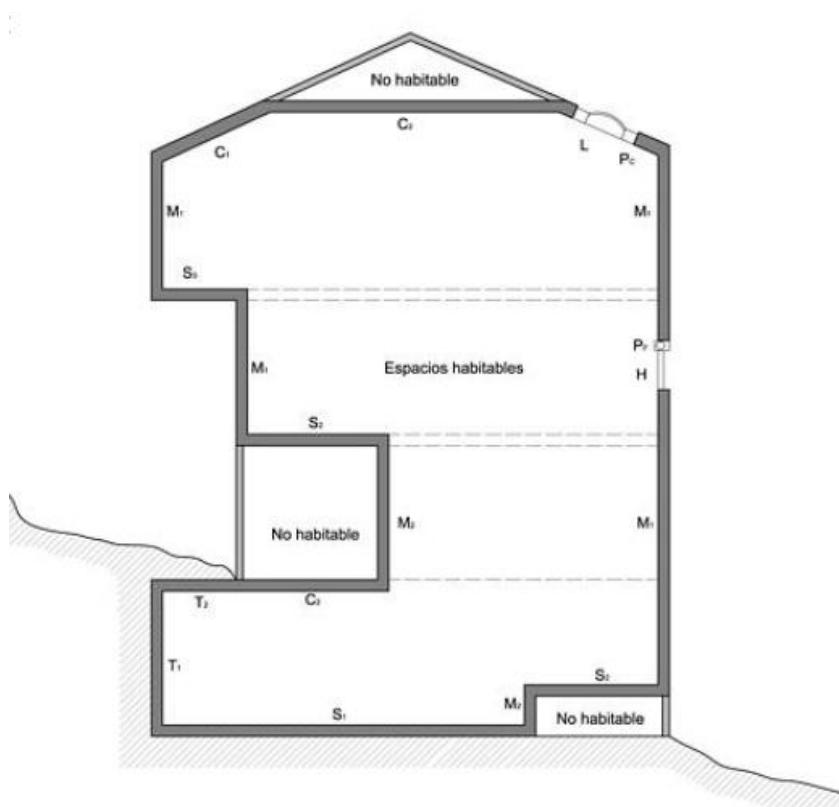
- MEJORA EN LA ENVOLVENTE
 - Sustitución de vidrios
- MEJORAS EN LAS INSTALACIONES
 - Mejoras en los sistemas de recuperación de calor
- MEJORAS EN LAS ENERGÍAS RENOVABLES
 - Implantación Captadores Fotovoltaicos
- ESTUDIO DE LA ORIENTACIÓN DE LA PISCINA
 - Sur zona de pasillos (actual)
 - Sur zona de pasillos con proyección de sombra de edificio colindante
 - Sur zona de hall y piscina de competición
 - Sur zona posterior a los pasillos
 - Sur zona de gimnasio y piscina de chapoteo

7.2 MEJORAS EN LA ENVOLVENTE

Se trata la mejora del aislamiento térmico, sustituyendo los vidrios. Con ello se produce una disminución de las cargas térmicas en las diferentes épocas del año para la generación del máximo confort de los usuarios.

La envolvente térmica, como se define concretamente en el **artículo 5.2. DB HE - Ahorro energético**⁹, “*está compuesta por todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior*”

En la siguiente ilustración se indican los elementos que constituyen la envolvente:



FACHADAS	
M1	En contacto con el aire
M2	En contacto con espacios no Hab.
PF	Puentes térmicos
H	Huecos

CUBIERTAS	
C1	En contacto con el aire
C2	En contacto con espacios no habitables
PC	Puentes térmicos
L	Lucernarios

CERRAMIENTO EN CONT. CON TERRENO	
T1	En contacto con el terreno
T2	Cubiertas enterradas
T3	Suelos con profund > 0.5 m

SUELOS	
S1	Apoyados sobre el terreno
S2	En contacto con espacios no hab.
S3	En contacto con el aire exterior

Ilustración 38: Esquema de envolvente térmico de un edificio

Fuente: Artículo 5.2. DB HE - Ahorro energético

⁹ Documento Básico HE – Ahorro de Energía – Código Técnico de la Edificación

7.2.1 Sustitución de vidrios

• Descripción

La propuesta de intervención trata de la sustitución global del acristalamiento exterior del edificio.

En nuestro proyecto encontramos cuatro clases de vidrios:

Tipo 1: Doble acristalamiento laminar STADIP 5+5 con butiral translúcido.

Tipo 2: Doble acristalamiento con unos vidrios laminares de seguridad STADIP 5+5 con butiral verde.

Tipo 3: Vidrios laminares 3+3 transparente.

Tipo 4: Vidrios climalit parsol 6+12+ panilux transparente (4+4) de baja emisividad térmica y laminar (seguridad).

El vidrio propuesto será un vidrio doble de baja emisividad térmica y control solar con las siguientes características.

Características del vidrio

Doble Acristalamiento Solar.Lite Control Solar + LOW.S Baja emisividad térmica, con una transmitancia térmica (U) = $1.10 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$.

El vidrio exterior Templa.Lite Solar.lite Silver es de 8 mm de espesor, cámara de Gas Argón 14 mm de espesor y vidrio interior de baja emisividad térmica LOW.S de 6 mm de espesor.

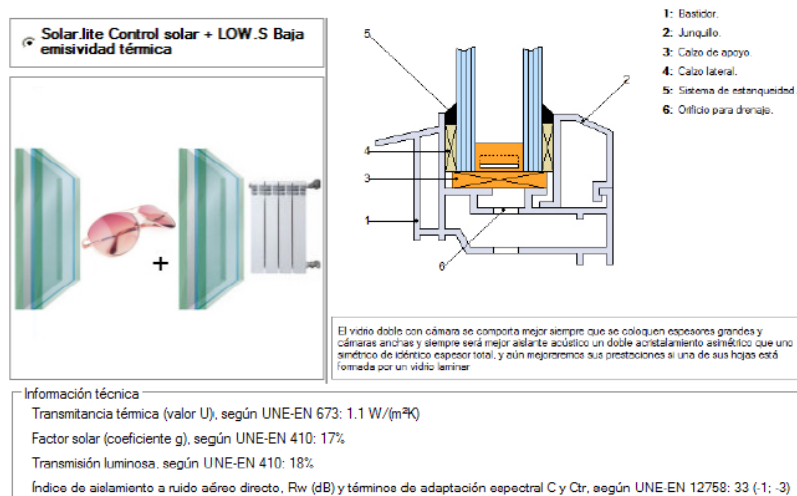


Ilustración 39: Esquema del nuevo acristalamiento

Fuente: Cype MEP

Acristalamientos de control solar y baja emisividad.

A pesar de que los vidrios de baja emisividad presentan además prestaciones notables de bajo factor solar, en ocasiones se requiere un mayor nivel de protección solar sin renunciar a la baja emisividad. En estos casos el doble acristalamiento permite la combinación de vidrios de control solar como vidrio exterior y un vidrio de baja emisividad como vidrio interior. En estos casos, existiendo un fuerte control solar al exterior, no se produce efecto invernadero.

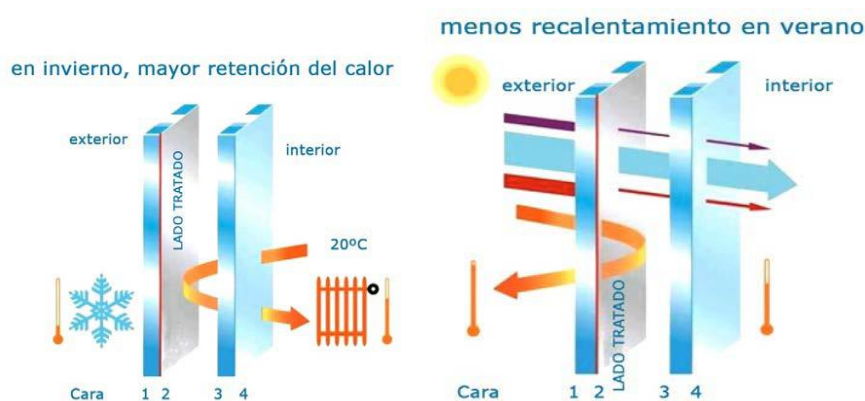


Ilustración x: Acristalamiento Control Solar + Baja Emisividad

Fuente: www.Karpenterium.com

Tomando como referencia la información que nos aporta es.saintgobain-glass.com¹⁰, sobre “Vidrio con Control Solar y Aislamiento Térmico (Bajo-Emisivo)”

“El Vidrio de Control Solar, permite mantener una temperatura confortable en el interior del edificio, reduciendo el gasto en refrigeración y también los reflejos de luz directa que entran por la superficie acristalada.

Funcionamiento:

Gracias al tratamiento de capa que se les aplica a estos vidrios hacen que el calor del sol refleje hacia el exterior. Esto ayuda a evitar el calentamiento y a mantener la temperatura constante en el interior.

Beneficios:

Utilizando un vidrio de control solar evitamos el calor excesivo en verano en las estancias acristaladas en verano. Esta ventaja se hace más visible en los casos de lucernarios de vidrio o en aquellas edificaciones orientadas hacia el sur.

¹⁰ Grupo Saint Gobain - Vidrio con Control Solar y Aislamiento Térmico (Bajo-Emisivo)

Algunos de los beneficios de los vidrios de control solar son:

- *Refleja el calor del sol y mantiene la temperatura interior guardando la refrigeración del aire acondicionado del interior.*
- *Reduce la necesidad de aire acondicionado costoso y/o de persianas, engrandeciendo al máximo la sensación de espacio en el interior.*
- *Filtra el resplandor incómodo del sol, mientras que deja que entre la luz natural.*
- *El vidrio de control solar, se puede combinar con muchos otros productos para conseguir el beneficio deseado como el Bajo-Emisivo.*

Los Vidrios Bajo-Emisivos (o Low-e), es un vidrio doble de aislamiento térmico reforzado, que le permiten mejorar el confort de su vivienda, impidiendo que la energía (sea frío o calor) generada en el interior se “escape” al exterior, consiguiendo un ahorro económico en la factura de la electricidad.

Funcionamiento:

En invierno, el doble acristalamiento de Aislamiento Térmico Reforzado mantiene el calor en el interior de su vivienda: le aísla del frío.

Se deposita sobre uno de los vidrios del doble acristalamiento una fina capa transparente. Esta capa de baja emisividad produce una alta reflectancia del calor (energía de onda larga) pero no de la luz visible (energía de onda corta): impide al calor generado dentro de la estancia “escaparse” al exterior. Y todo ello sin perder luminosidad, pues permite a la luz solar atravesar el vidrio.

Beneficios:

El doble acristalamiento de Aislamiento Térmico Reforzado participa activamente en su confort en invierno.

- *Aprovecha al máximo la superficie de las piezas: desaparece el efecto de “pared fría” en invierno y “pared caliente” en verano.*
- *Reduce su gasto en calefacción y evita las pérdidas de energía.*
- *Contribuye a la protección del medio ambiente: al reducir su consumo de Energía se reducen las emisiones de CO₂. ”*

- **Análisis energético:**

DEMANDA ENERGÉTICA DE LA PROPUESTA DE MEJORA

Los siguientes resultados son los obtenidos en el cálculo de demanda energética de calefacción y refrigeración total de la piscina.

	ESTADO PROYECTO		APLICACIÓN DE MEJORA	
DEMANDA ENERGÉTICA PROPUESTA	kWh/año	kWh/m ² año	kWh/año	kWh/m ² año
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN	17 302,00	11,87	22 490,20	15,44
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN	18 188,90	12,48	8 899,50	6,11

Tabla 3: Demanda energética

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

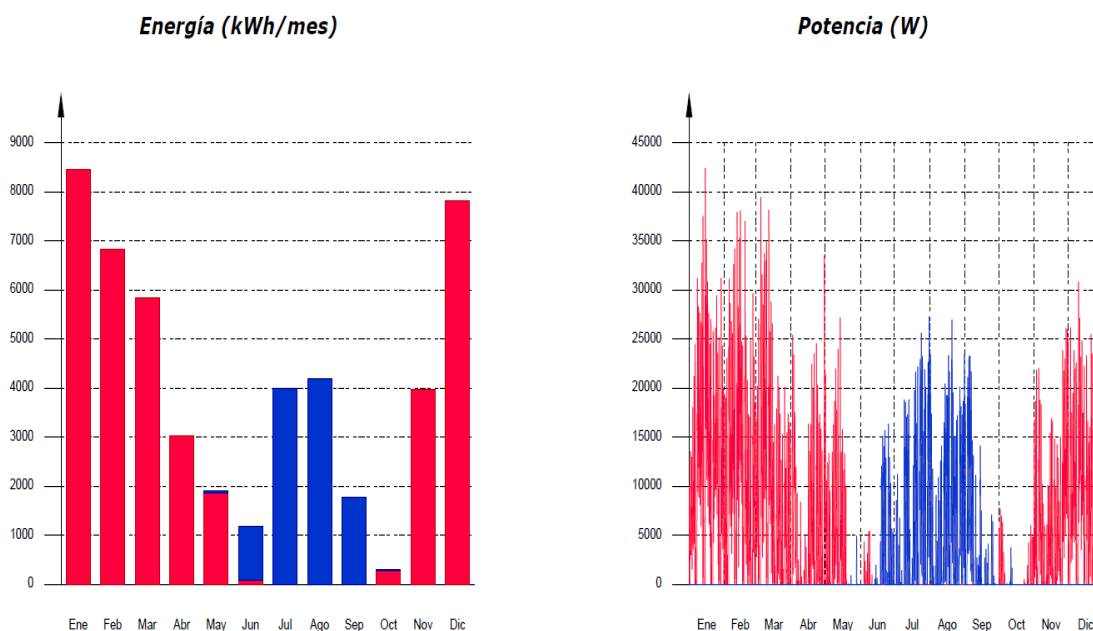


Ilustración 40: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora de envolvente

Fuente: CypeTerm HE Plus

CARGAS TÉRMICAS DEL ESTADO REFORMADO

Resumen de los resultados para el conjunto de recintos.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Carga interna	C_{it} (W/m ²)	$D_{G,0.8,obj}$		$D_{G,0.8,ref}$		% _{AD}
				(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	
ACONDICIONADO	53.51	Media	8.32	1709.42	31.95	2661.44	49.74	35.8
HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo)	62.92	Baja	2.37	-	-	-	-	-
HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo)	319.97	Baja	2.70	7173.83	22.42	9123.70	28.51	21.4
OFICINA HABITABLE	157.24	Baja	3.41	5032.36	32.00	6758.20	42.98	25.5
ZONA PISCINAS	863.21	Baja	3.69	32024.60	37.10	51909.37	60.14	38.3
	1456.84		3.55	45940.22	31.53	70452.72	48.36	34.8

Ilustración 41: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de envolvente

Fuente: CypeTerm HE Plus

• Análisis de consumos y emisiones

Indicadores de eficiencia energética

Demanda		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Refrigeración	8899.48	90287.84
Calefacción	22490.19	3742.32
Consumo de energía primaria no renovable		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Global	34.55	416.75
Refrigeración	4.39	71.23
Calefacción	9.14	4.33
ACS	--	96.06
Iluminación	21.02	245.13
Emisiones		
	Edificio objeto (kgCO ₂ /m ² ·año)	Edificio de referencia (kgCO ₂ /m ² ·año)
Global	5.85	80.07
Refrigeración	0.74	12.07
Calefacción	1.55	1.14
ACS	--	25.34
Iluminación	3.56	41.52

Ilustración 42: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de envolvente

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Calificación energética:**

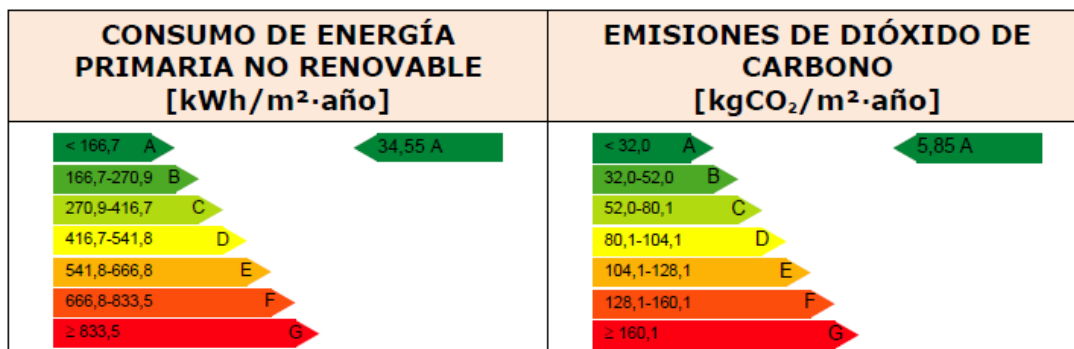


Ilustración 43: Calificación Energética de la propuesta de mejora de envoltente

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Comparativa de demanda, emisiones y % de ahorro y calificación energética.**

SUSTITUCIÓN DE VIDRIOS	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN DE MEJORA	%AHORRO
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN (kWh/año)	17 302,00	22 490,20	-29,99
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN (kWh/año)	18 188,90	8 899,50	51,07
CONSUMO TOTAL ANUAL (kWh/año)	53 990,49	50 333,50	7,83
CONSUMO GLOAL ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (KWh/M2 año)	37,06	34,55	6,77
EMISIONES (kgCO ₂ /m2 año)	6,28	5,85	6,84
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	A	A	A

Tabla 4: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

- **Estimación Económica:**

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LA MEJORA:

En la siguiente tabla se muestra el presupuesto de montaje, ya que el edificio se encuentra en estado de proyecto, no necesita un desmontaje previo.

PRESUPUESTO ESTIMADO DE INVERSIÓN	PRECIO €	CANTIDAD m2	TOTAL €
VIDRIOS PROPUESTOS	148,01	134,69	19 935,47

Tabla 4: Presupuesto de Aplicación de la Medida de Mejora de Sustitución de Vidrios

Fuente: Elaboración propia

MEJORAS EN VIDRIOS	ESTADO PROYECTO	PROPUESTA DE MEJORA
COSTE TOTAL €	10 274,15	19 935,47
INVERSION ESTIMADA €	9 661,32	
AHORRO EN KWh/año	3 656,99	
AHORRO ECONÓMICO (€/año)*	-	292,56
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (años)**	-	33,02

Tabla 5: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora de envolvente

Fuente: Elaboración propia

*
$$\text{Ahorro Económico} \left(\frac{€}{\text{año}} \right) = \left[\text{Consumo Actual} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) - \text{Consumo Reformado} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) \right] \times \text{Precio} \left(\frac{€}{\text{kWh}} \right)$$

**

$$PRS (\text{año}) = \frac{\text{Inversión Estimada} (€)}{\text{Ahorro Económico} \left(\frac{€}{\text{año}} \right)}$$

El precio de m2 de los vidrios se ha cogido como referencia los del generador de precios.

Como el complejo cuenta con una centro de transformación propio, el precio del KWh es de aproximadamente de 0,08€/KWh.

▪ Resumen de la propuesta

Se ha estudiado la sustitución del acristalamiento exterior, con vistas a la obtención de resultados para que se pueda llevar a cabo a la hora de ejecutar la obra.

En este caso al estar el edificio en proyecto solo habría que incrementar la diferencia del cambio de vidrios, que asciende a unos **9661,32 €**.

La medida estudiada, aporta una aceptable reducción de las cargas térmicas y los consumos energéticos.

En cambio tiene un PRS de **33,02 años**, con un ahorro estimado por año de 292,56€/año.

LA DECISION FINAL PARA INCLUIR ESTA MEDIDA DE AHORRO SE DESCRIBE EN EL APARTADO DE CONCLUSIONES.

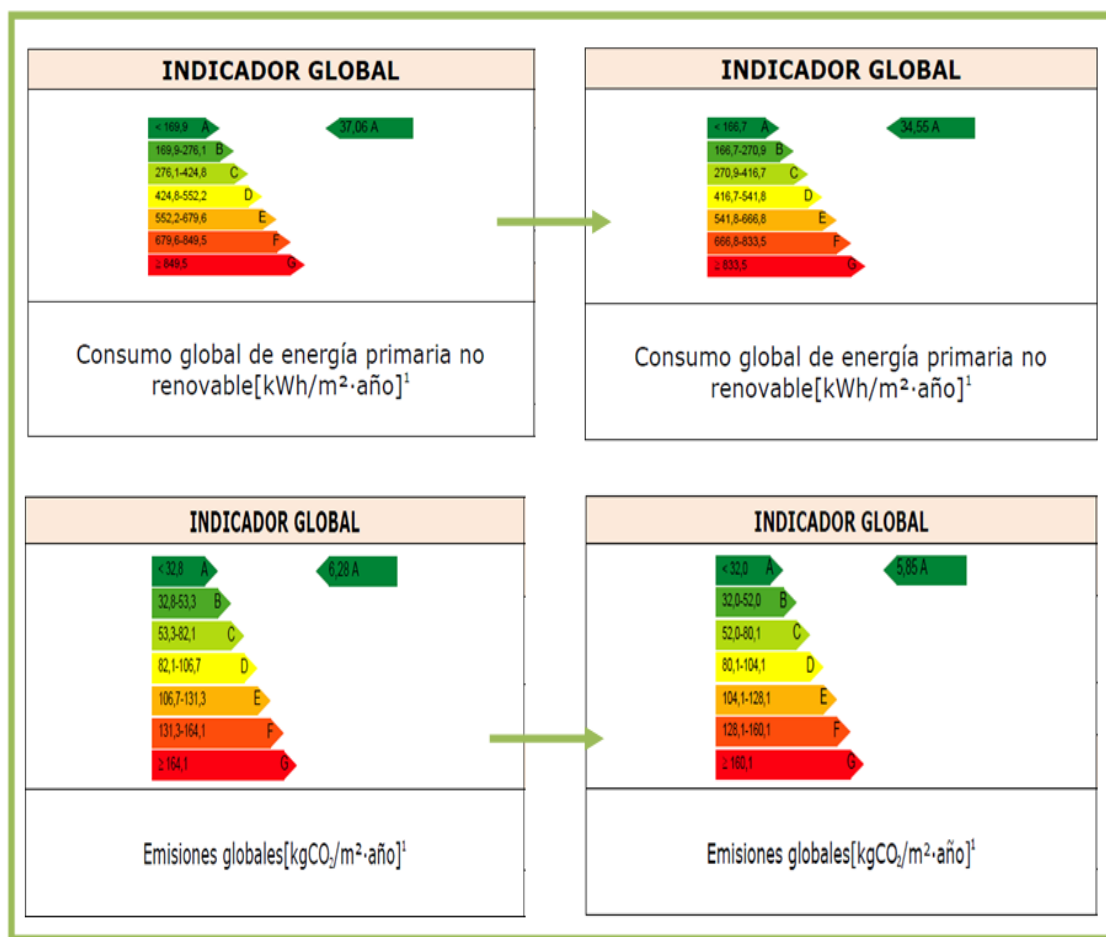
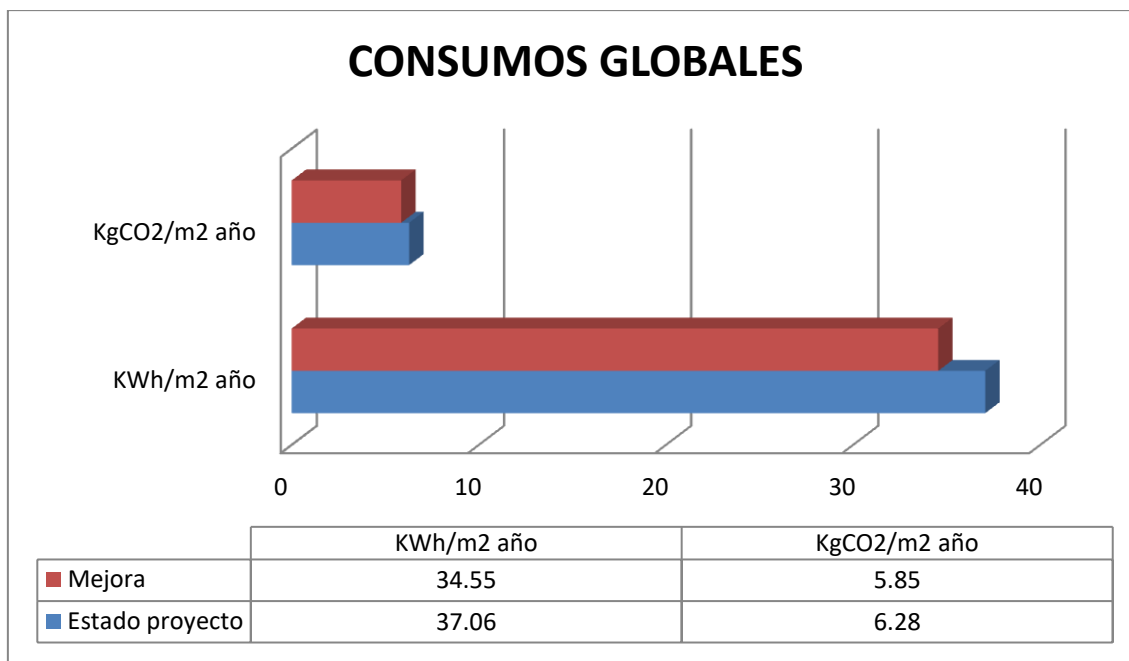


Ilustración 44: Calificación de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora

Fuente: CypeTerm HE Plus



Gráfica 1: Comparativa de consumos globales

Fuente: Elaboración Propia

7.3 MEJORAS EN LAS INSTALACIONES

Es importante el correcto diseño de las instalaciones y la adaptación de las mismas a la nueva normativa, bajando así el consumo de energía.

Con el empleo de unas instalaciones adecuadas se producen menos emisiones de CO₂ y se reducen los costes que implican.

En este apartado se favorece el confort mediante la implantación y mejora de los equipos de producción de frío y calor, obteniendo una notable disminución de la demanda energética.

La piscina se encuentra en zona climática B4 por lo que siempre demandará más refrigeración, consumiendo gran cantidad de energía.

No se debe olvidar la importancia del control de los consumos para optimizar la gestión de las instalaciones y reducirlos.

7.3.1 Sustitución de Recuperadores de Calor

- **Descripción:**

Se realizará la sustitución de los recuperadores de calor que vienen en proyecto que tienen un rendimiento del 50%, por unos novedosos recuperadores que llegan a un rendimiento del 90%.

Tomando como referencia la información que nos aporta www.ovacen.com¹¹,

“Un Recuperador de Calor es un equipo que permite recuperar parte de la energía del aire climatizado del interior de una estancia o local, a través del sistema de ventilación mecánica de dicho aire, mediante un intercambiador que pone en contacto el aire interior que se extrae con el del exterior que se introduce, sin que se mezcle el aire de los dos circuitos.

En invierno funciona calentando el aire frío que entra del exterior, mientras que en verano permite enfriar el aire caliente del exterior, disponiendo además de unos filtros que reducen el nivel de contaminantes y mejorando considerablemente la calidad de dicho aire.

*Como exige la normativa actual, cualquier vivienda o local comercial requiere un sistema de ventilación para renovar el aire interior hacia el exterior y simultáneamente coger aire del exterior, permitiéndose mantener la calidad del aire interior, de forma que incorporando **este equipo reduciremos el consumo energético de forma considerable.***

Normalmente se presenta como una caja con unas embocaduras y unos filtros que permiten realizar dicho intercambio y se colocan en las unidades de ventilación mecánica que incorporan los ventiladores de impulsión y retorno del aire de la vivienda o del local.

¹¹ El recuperador de calor y como actúa en el ahorro energético

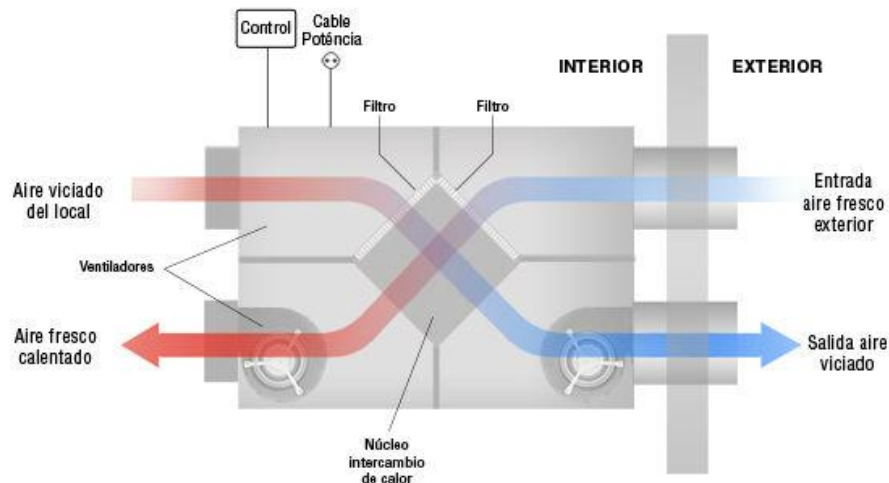


Ilustración 45: Recuperador de Calor

Fuente: www.recuperadoresdec calor.es

Estos equipos permiten recuperar hasta un 95 % del calor que se perdería en un sistema de ventilación mecánica en el que los flujos de aire de admisión y extracción son independientes, permitiendo un ahorro de energía que puede alcanzar sobre el 40 % del consumo en los equipos de climatización.

Ventajas de los Recuperadores de Calor:

- *Mejora de la eficiencia energética.*
- *Recuperación de calor del sistema de ventilación mecánica y ahorro de energía*
- *Ahorro energético y económico.*
- *Pueden funcionar enfriando el aire que entra al interior en verano o calentándolo en invierno.*
- *Presenta un precio económico que permite amortizar el coste de la inversión en poco tiempo, requiriéndose estudio económico para analizar su viabilidad.*
- *Permiten su implantación con equipos de alta eficiencia energética y junto con energías renovables, como es el caso de geotérmica con pozos canadienses.”*

En la siguiente propuesta se utilizará un sistema con un rendimiento del 90%.

- **Análisis energético:**

DEMANDA ENERGÉTICA DE LA PROPUESTA DE MEJORA

Los siguientes resultados son los obtenidos en el cálculo de demanda energética de calefacción y refrigeración total de la piscina

	ESTADO PROYECTO		APLICACIÓN DE MEJORA	
DEMANDA ENERGÉTICA PROPUESTA	kWh/año	kWh/m2 año	kWh/año	kWh/m2 año
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN	17 302	11,87	9 040,20	6,21
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN	18 188,90	12,48	16 346,10	11,22

Tabla 6: Comparativa Demanda Energética

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

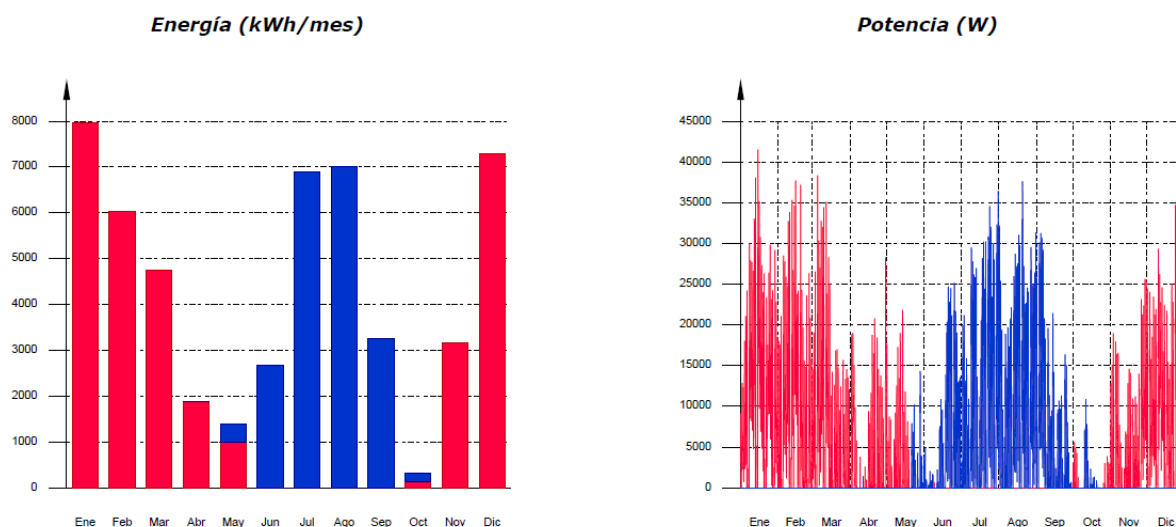


Ilustración 46: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora

Fuente: CypeTerm HE Plus

CARGAS TÉRMICAS DEL ESTADO REFORMADO

Resumen de los resultados para el conjunto de recintos.

Zonas habitables	S_v (m ²)	Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,0.8,obj}$		$D_{G,0.8,ref}$		% _{AD}
				(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	
ACONDICIONADO	53.51	Media	8.32	1686.20	31.51	2665.84	49.82	36.7
HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo)	62.92	Baja	2.37	-	-	-	-	-
HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo)	319.97	Baja	2.70	6292.03	19.66	9032.43	28.23	30.3
OFICINA HABITABLE	157.24	Baja	3.41	5192.93	33.03	6734.34	42.83	22.9
ZONA PISCINAS	863.21	Baja	3.69	33338.70	38.62	52336.53	60.63	36.3
	1456.84		3.56	46509.86	31.93	70769.15	48.58	34.3

Ilustración 47: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de instalaciones

Fuente: CypeTerm HE Plus

• Análisis de consumos y emisiones

Indicadores de eficiencia energética

Demanda		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Refrigeración	16346.10	88932.92
Calefacción	9040.20	2519.64
Consumo de energía primaria no renovable		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Global	32.79	421.90
Refrigeración	8.06	70.17
Calefacción	3.67	2.91
ACS	--	102.92
Iluminación	21.05	245.90
Emisiones		
	Edificio objeto (kgCO ₂ /m ² ·año)	Edificio de referencia (kgCO ₂ /m ² ·año)
Global	5.55	81.46
Refrigeración	1.37	11.89
Calefacción	0.62	0.77
ACS	--	27.15
Iluminación	3.57	41.65

Ilustración 48: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de las instalaciones

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Calificación energética:**

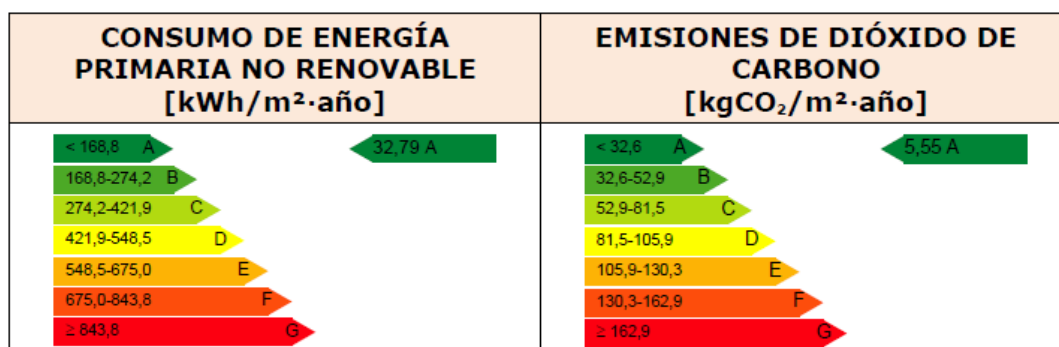


Ilustración 49: Calificación Energética de la propuesta de mejora de recuperador de calor

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Comparativa de demanda, emisiones y % de ahorro y calificación energética.**

SUSTITUCIÓN DE RECUPERADOR DE CALOR	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN DE MEJORA	%AHORRO
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN (kWh/año)	17 302,00	9 040,20	47,75
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN (kWh/año)	18 188,90	16 346,10	10,13
CONSUMO TOTAL ANUAL (kWh/año)	53 990,49	47 769,78	11,52
CONSUMO GLOAL ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (KWh/M2 año)	37,06	32,79	11,52
EMISIONES (kgCO2/m2 año)	6,28	5,55	11,62
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	A	A	A

Tabla 7: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

- **Estimación Económica:**

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LA MEJORA:

En la siguiente tabla se muestra el presupuesto de montaje, ya que el edificio se encuentra en estado de proyecto, no necesita un desmontaje previo.

PRESUPUESTO ESTIMADO DE INVERSIÓN	PRECIO €	CANTIDAD	TOTAL €
RECUPERADORES DE PROYECTO AL 50% DE RENDIMIENTO	2 297,44	4	9 189,76
RECUPERADORES PROPUESTOS AL 90% DE RENDIMIENTO	6 789,51	4	27 158,04

Tabla 8: Presupuesto de Aplicación de la Medida de Mejora

Fuente: Elaboración propia

MEJORAS EN INSTALACIONES	ESTADO PROYECTO	PROPUESTA DE MEJORA
COSTE TOTAL €	9 189,76	27 158,04
INVERSION ESTIMADA €	17 968,28	
AHORRO EN (KWh/año)	6 220,71	
AHORRO ECONÓMICO (€/año)*	-	497,66
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (años)**	-	36,10

Tabla 9: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora

Fuente: Elaboración propia

*
$$\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right) = \left[\text{Consumo Actual} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) - \text{Consumo Reformado} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) \right] \times \text{Precio} \left(\frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right)$$

**
$$\text{PRS (año)} = \frac{\text{Inversión Estimada (€)}}{\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right)}$$

Resumen de la propuesta

Se ha estudiado la sustitución de los cuatro recuperadores de calor que rinden al 50%, por otros cuatro con un rendimiento de hasta el 90%.

En este caso al estar el edificio en proyecto solo habría que incrementar la diferencia del cambio de recuperadores, sin costear la instalación de conductos y rejillas que ya lleva el edificio y que asciende a unos **17 968,28 €**.

La medida estudiada, aporta una aceptable reducción de las cargas térmicas y los consumos energéticos.

En cambio tiene un PRS muy alto, de **36,10 años**, con un ahorro estimado por año de 497,66 €/año.

LA DECISION FINAL PARA INCLUIR ESTA MEDIDA DE AHORRO SE DESCRIBE EN EL APARTADO DE CONCLUSIONES.

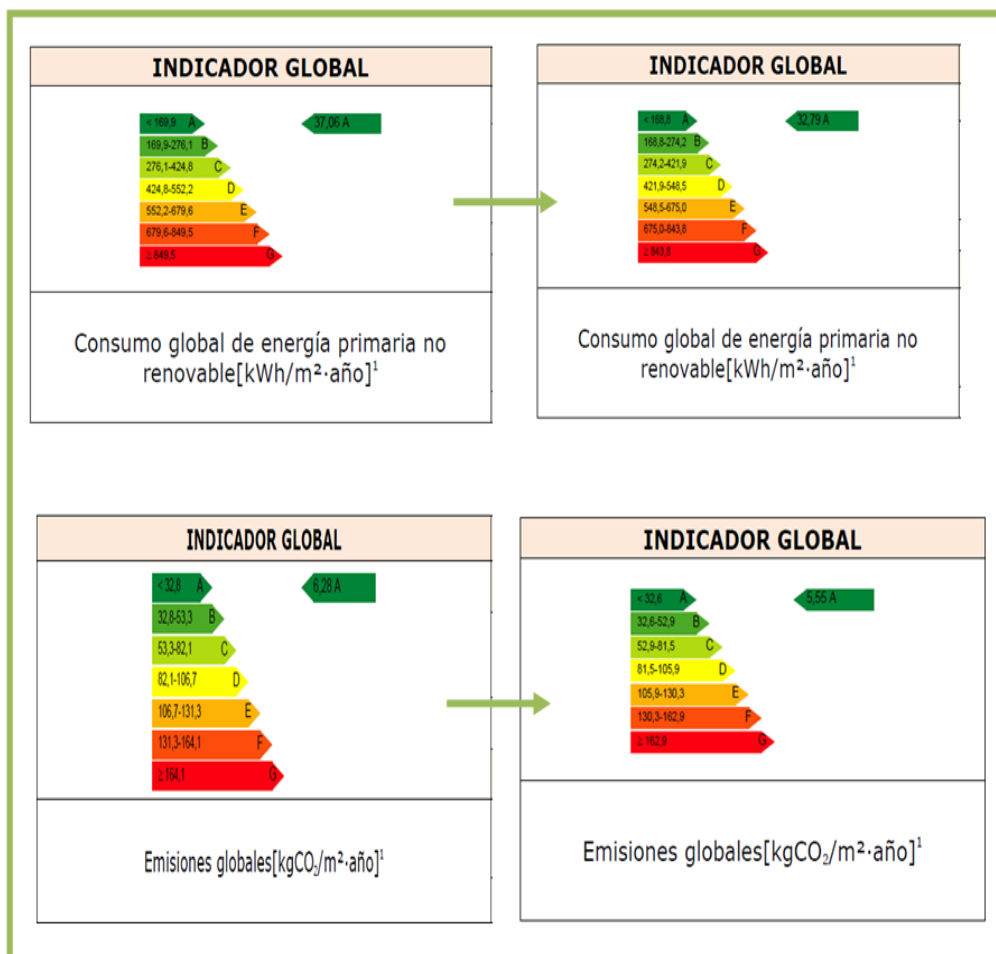
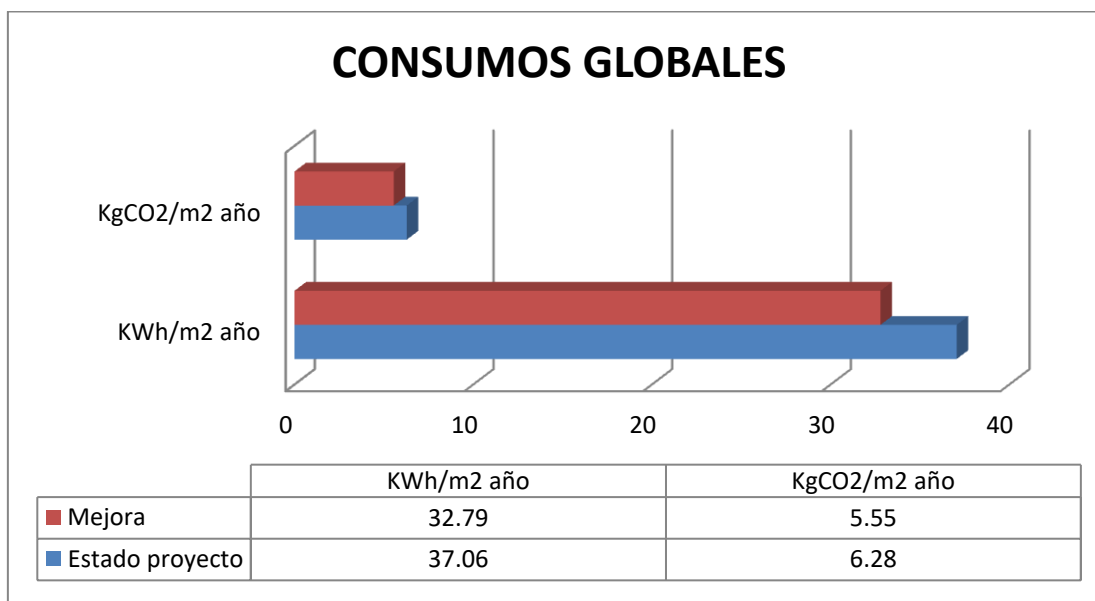


Ilustración 50: Calificación de Estado Actual a Estado con Aplicación de Medida de mejora

Fuente: CypeTerm HE Plus



Gráfica 2: Comparativa de consumos globales

Fuente: Elaboración Propia

7.4 MEJORAS EN ENERGÍA RENOVABLES

Se denomina energía renovable a la que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa energía que contienen o porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

Con la inclusión de medidas provenientes de energías renovables, disminuirémos el consumo de energías contaminantes, la demanda y las emisiones de CO₂, provocando una disminución limpia de la demanda energética necesaria para el confort y un importante ahorro económico.

7.4.1 Implantación de placas fotovoltaicas

- Descripción



Ilustración 51: Captador Solar Fotovoltaico

Fuente: www.Capacitaciónintegral.mx

Se propone implementar con módulos de instalación fotovoltaica para un autoconsumo de al menos el 40% de la demanda eléctrica de la piscina.

Para realizar el dimensionado, se ha comprobado cuanto energía eléctrica necesita el edificio en un año, y se ha tomado el 40% de la energía total para calcular el número de módulos de placas fotovoltaicas necesario, su ubicación, inclinación y orientación más eficiente.

Con estos resultados se aprecia también el área que ocupará nuestra instalación.

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOFOLTAICA

Una vez terminado nuestro edificio en estado de proyecto de forma virtual con el programa **Cype MEP**, y calculada la demanda energética con el programa **Cype Term HE Plus**, para el caso concreto de las placas fotovoltaicas se ha utilizado el programa **PVSYST**.

PVSYST nos dará detalladamente respecto a la ubicación de nuestro edificio, como debe ser nuestra instalación, (ubicación de placas, orientación....), además de un presupuesto estimado y gráficas comparativas.

	Gl. horiz. kWh/m ² .día	Coll. Plane kWh/m ² .día	System output kWh/día	System output kWh
Ene.	2.82	4.80	23.93	742
Feb.	3.40	4.89	24.38	683
Mar.	4.98	6.30	31.40	973
Abr.	5.81	6.32	31.53	946
May.	7.30	7.18	35.78	1109
Jun.	7.85	7.32	36.48	1094
Jul.	8.04	7.60	37.89	1175
Ago.	6.96	7.24	36.09	1119
Sep.	5.50	6.55	32.64	979
Oct.	4.14	5.71	28.50	883
Nov.	3.07	4.99	24.87	746
Dic.	2.41	4.21	20.98	650
Año	5.20	6.10	30.41	11100

Ilustración 52: Detalle informe de instalación fotovoltaica

Fuente: PVSYSTM (información detallada en el ANEXO IV)

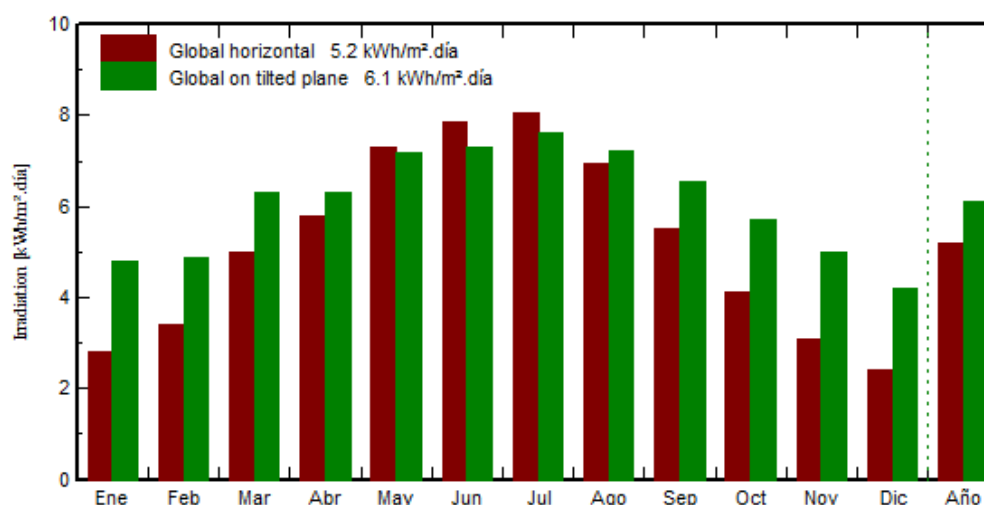
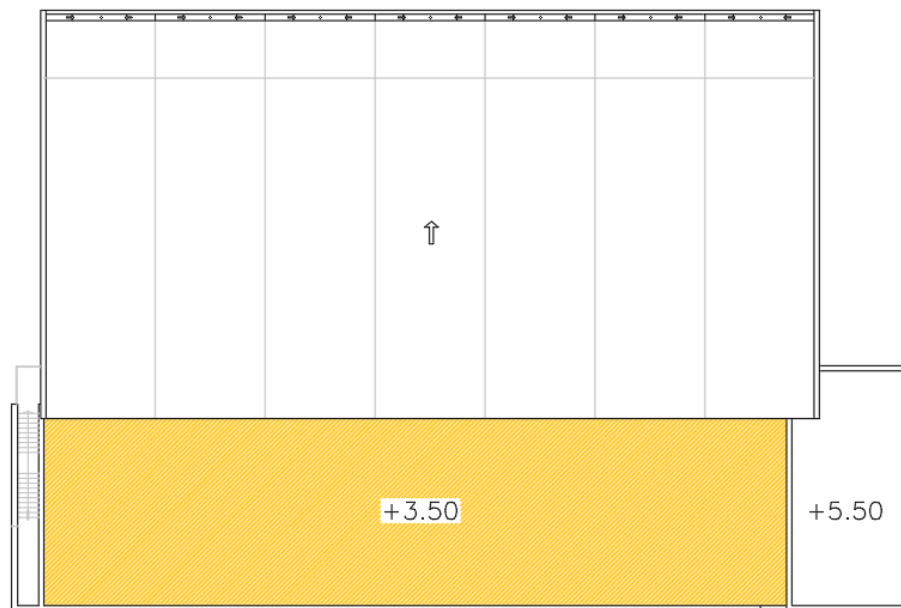


Ilustración 53: Detalle informe instalación fotovoltaica

Fuente: PVSYSTM (información detallada en el ANEXO IV)

Replanteo placas fotovoltaicas:



 Zona placas fotovoltaicas

Ilustración 54: Localización de placas fotovoltaicas

Fuente: Planimetría propia del Proyecto

La zona donde van instaladas las placas fotovoltaicas tiene una superficie de 455 m², nuestra instalación ocupará solo 40 m², en un futuro se podrá implementar la instalación si la demanda del edificio lo requiere.

- **Análisis energético:**

DEMANDA ENERGÉTICA DE LA PROPUESTA DE MEJORA

Los siguientes resultados son los obtenidos en el cálculo de demanda energética de calefacción y refrigeración total de la piscina.

	ESTADO PROYECTO		APLICACIÓN DE MEJORA	
DEMANDA ENERGÉTICA PROPUESTA	kWh/año	kWh/m2 año	kWh/año	kWh/m2 año
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN	17 302,00	11,87	17 302,00	11,87
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN	18 188,90	12,48	18 188,90	12,48

Tabla 10: Localización de placas fotovoltaicas

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

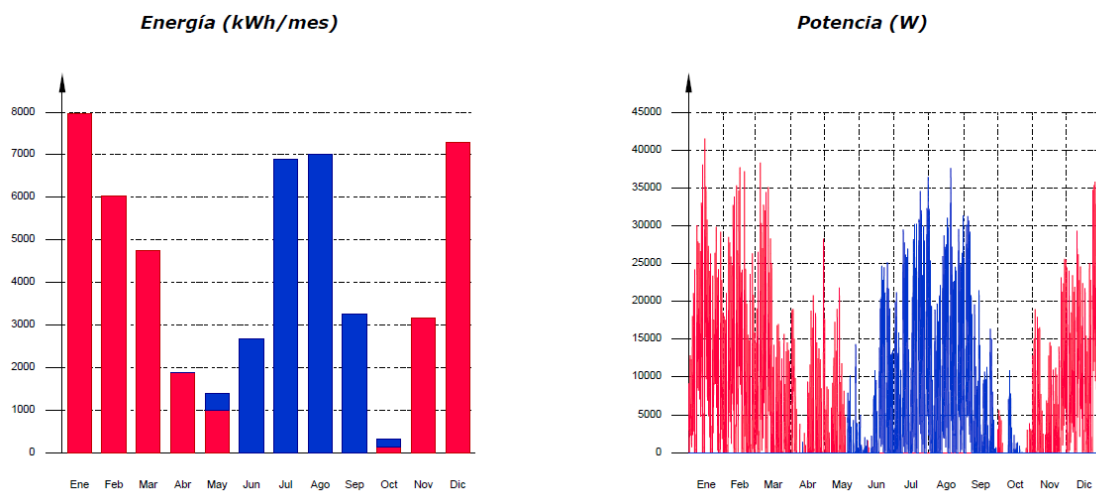


Ilustración 55: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora en fotovoltaica

Fuente: CypeTerm HE Plus

CARGAS TÉRMICAS DEL ESTADO REFORMADO

Resumen de los resultados para el conjunto de recintos

Zonas habitables	S_a (m ²)	Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,0.8,obj}$		$D_{G,0.8,ref}$		$\%_{AD}$
				(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	
ACONDICIONADO	53.51	Media	8.32	1686.20	31.51	2665.84	49.82	36.7
HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo)	62.92	Baja	2.37	-	-	-	-	-
HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo)	319.97	Baja	2.70	6292.03	19.66	9032.43	28.23	30.3
OFICINA HABITABLE	157.24	Baja	3.41	5192.93	33.03	6734.34	42.83	22.9
ZONA PISCINAS	863.21	Baja	3.69	33338.70	38.62	52336.53	60.63	36.3
	1456.84		3.56	46509.86	31.93	70769.15	48.58	34.3

Ilustración 56: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de envolvente

Fuente: CypeTerm HE Plus

• Análisis de consumos y emisiones

Indicadores de eficiencia energética

Demanda		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Refrigeración	18188.88	90803.75
Calefacción	17301.99	3714.44

Consumo de energía primaria no renovable		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Global	22.23	424.76
Refrigeración	8.97	71.64
Calefacción	7.03	4.29
ACS	--	102.92
Iluminación	21.05	245.90

Emisiones		
	Edificio objeto (kgCO ₂ /m ² ·año)	Edificio de referencia (kgCO ₂ /m ² ·año)
Global	3.77	82.07
Refrigeración	1.52	12.14
Calefacción	1.19	1.13
ACS	--	27.15
Iluminación	3.57	41.65

Ilustración 57: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de las instalaciones

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Calificación energética:**

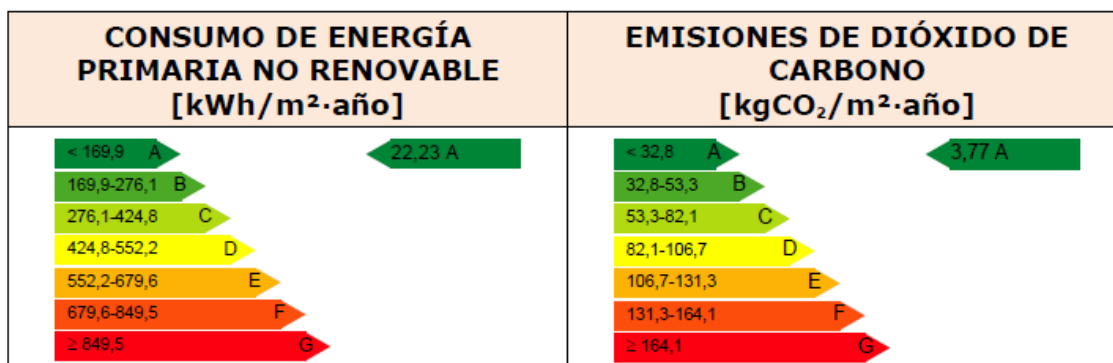


Ilustración 58: Calificación Energética de la propuesta de mejora en energía fotovoltaica

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Comparativa de demanda, emisiones y % de ahorro y calificación energética.**

IMPLANTACIÓN PLACAS FOTOVOLTAICAS	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN DE MEJORA	%AHORRO
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN (kWh/año)	17 302,00	17 302,00	0
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN (kWh/año)	18 188,90	18 188,90	0
CONSUMO TOTAL ANUAL (kWh/año)	53 990,49	32 385,55	40
CONSUMO GLOAL ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (KWh/M2 año)	37,06	34,55	40
EMISIONES (kgCO2/m2 año)	6,28	3,77	40
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	A	A	A

Tabla 11: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

- **Estimación Económica:**

- RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LA MEJORA:

En la siguiente tabla se muestra el presupuesto de montaje, ya que el edificio se encuentra en estado de proyecto, no necesita un desmontaje previo.

PRESUPUESTO ESTIMADO DE INVERSIÓN	PRECIO €	MEDIDAS MÓDULOS (m2)	CANTIDAD	TOTAL €
40m2 de placas fotovoltaicas	126,98	0,83	49	6 222,02

Tabla 12: Presupuesto de Aplicación de la Medida de Mejora

Fuente: Elaboración propia

IMPLANTACIÓN FOTOVOLTAICA	ESTADO PROYECTO	PROPUESTA DE MEJORA
COSTE TOTAL €	-	6 222,02
INVERSION ESTIMADA €	6 222,02	
AHORRO EN KWh/año	21 64,94	
AHORRO ECONÓMICO (€/año)*	-	1 728,40
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (años)**	-	3,60

Tabla 13: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora

Fuente: Elaboración propia

*
$$\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right) = \left[\text{Consumo Actual} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) - \text{Consumo Reformado} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) \right] \times \text{Precio} \left(\frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right)$$

**
$$\text{PRS (año)} = \frac{\text{Inversión Estimada (€)}}{\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right)}$$

Aunque el predimensionado de la instalación se ha realizado con el programa PVSYSSTM, el precio de los módulos se ha cogido del generador de precios ya que están actualizados.

Como el complejo cuenta con una centro de transformación propio, el precio del KWh es de aproximadamente de 0,08€/KWh.

• Resumen de la propuesta

Se ha estudiado la inclusión de paneles fotovoltaicos, con vistas a la obtención de resultados para que se pueda llevar a cabo a la hora de ejecutar la obra.

En este caso, el edificio en proyecto no contempla esta alternativa, que llevaría a una inversión aproximada de unos **6 222,02€**.

La medida estudiada, aporta una aceptable reducción de las cargas térmicas y los consumos energéticos.

Tiene un PRS bastante bueno, de **3,60 años**, con un ahorro estimado por año de **1 728,40 €/año**.

LA DECISION FINAL PARA INCLUIR ESTA MEDIDA DE AHORRO SE DESCRIBE EN EL APARTADO DE CONCLUSIONES.

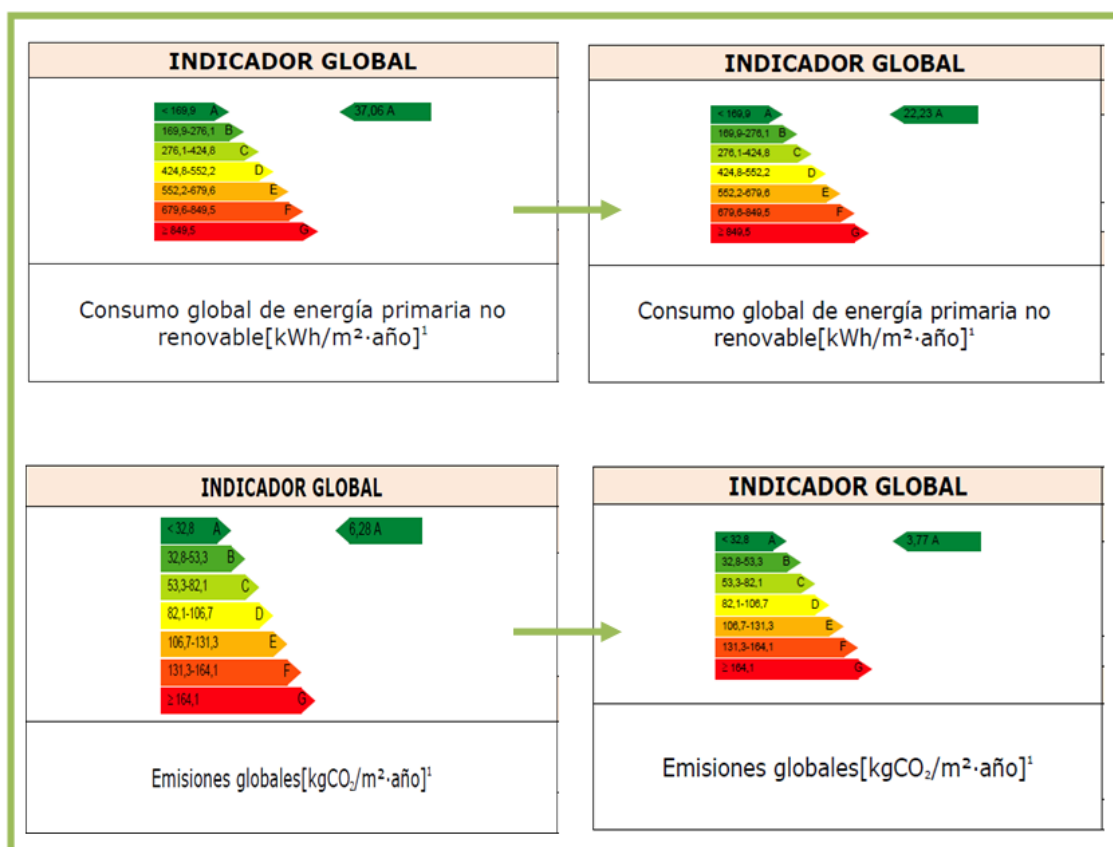
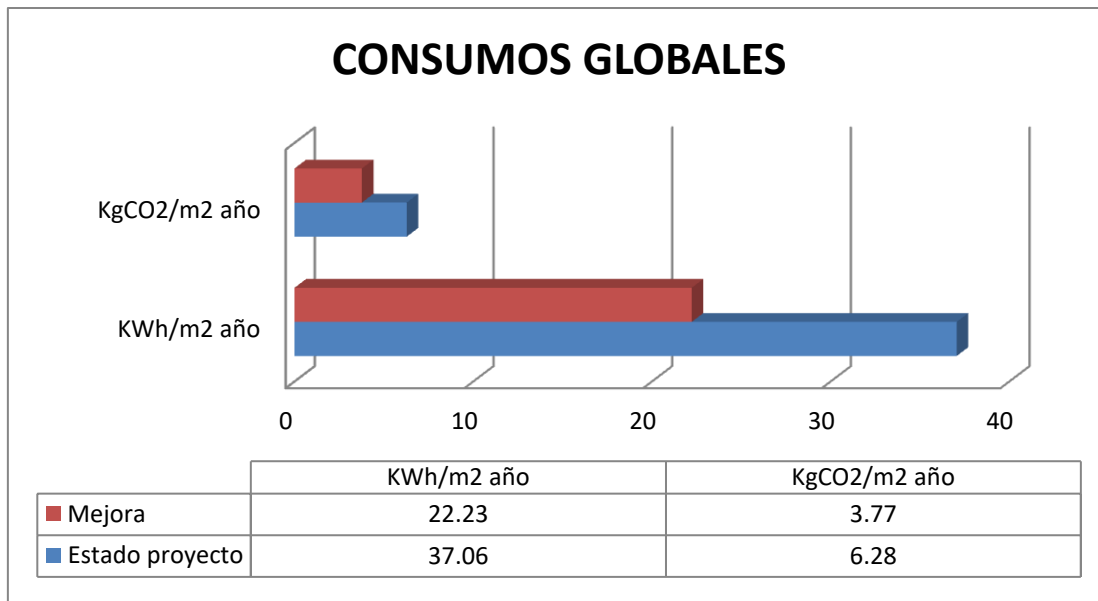


Ilustración 59: Calificación de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora

Fuente: CypeTerm HE Plus



Gráfica 3: Comparativa de consumos globales

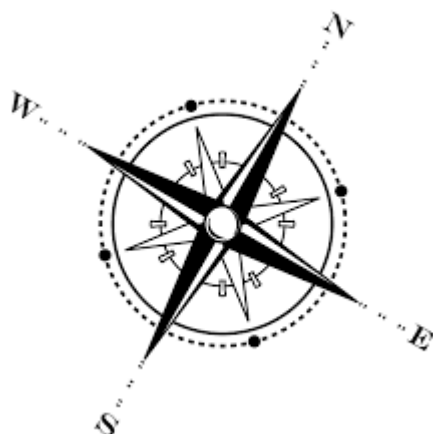
Fuente: Elaboración Propia

7.5 ESTUDIO DE LA ORIENTACION DE LA PISCINA

CONSTRUCCION21.ORG¹²

LA IMPORTANCIA DE LA ORIENTACIÓN EN LA CONSTRUCCION SOSTENIBLE

Como ya sabéis la orientación de los edificios es un factor clave para que estés tengan un alto grado de sostenibilidad energética. Dependiendo de cuánto tiempo y en que épocas del año le incida la luz solar a la casa, esta dependerá en mayor o menor medida de otras fuentes de energía menos limpias con el medio ambiente.



Así pues dependiendo de tus intereses y de cuando te apetece más recibir la mayor cantidad de sol orientarás la casa hacia un punto cardinal u otro:

SUR: El Sol da todo el día en invierno, primavera y otoño. En verano sólo en las horas centrales del día, cuando da más calor.

SURESTE: En invierno da todo el día. El resto del año da hasta el mediodía.

ESTE: Da todo el año desde el amanecer hasta el mediodía.

NORESTE: En invierno no da. El resto del año hasta mediodía.

NORTE: El Sol sólo dará en verano, en las primeras horas de la mañana y las últimas de la noche.

NOROESTE: En invierno no da. El resto del año, desde mediodía hasta el ocaso.

OESTE: Da todo el año desde el mediodía hasta el ocaso.

SUROESTE: En invierno todo el día. El resto del año, desde mediodía hasta el ocaso.

Por lo tanto, es lógico que no busque la misma orientación un arquitecto que quiera construir una hacienda en Andalucía que si quiere construir un pazo gallego en Pontevedra. Nuestro consejo es que deberíamos acomodar nuestra vivienda para poder aprovechar la mayor parte de la luz del sol del día posible.

¹² Publicado por Pol García – La importancia de la orientación en la construcción sostenible

7.5.1 Orientación SUR (Zona de pasillos y vestuarios) ACTUAL

- Descripción

Esta propuesta trata de orientar el edificio de forma que sea aún más eficiente.

Al estar en estado de proyecto y tener un solar que nos da margen de movimiento del edificio, se aprovecha para hacer este estudio.

En primer lugar estudiaremos la orientación actual de proyecto.

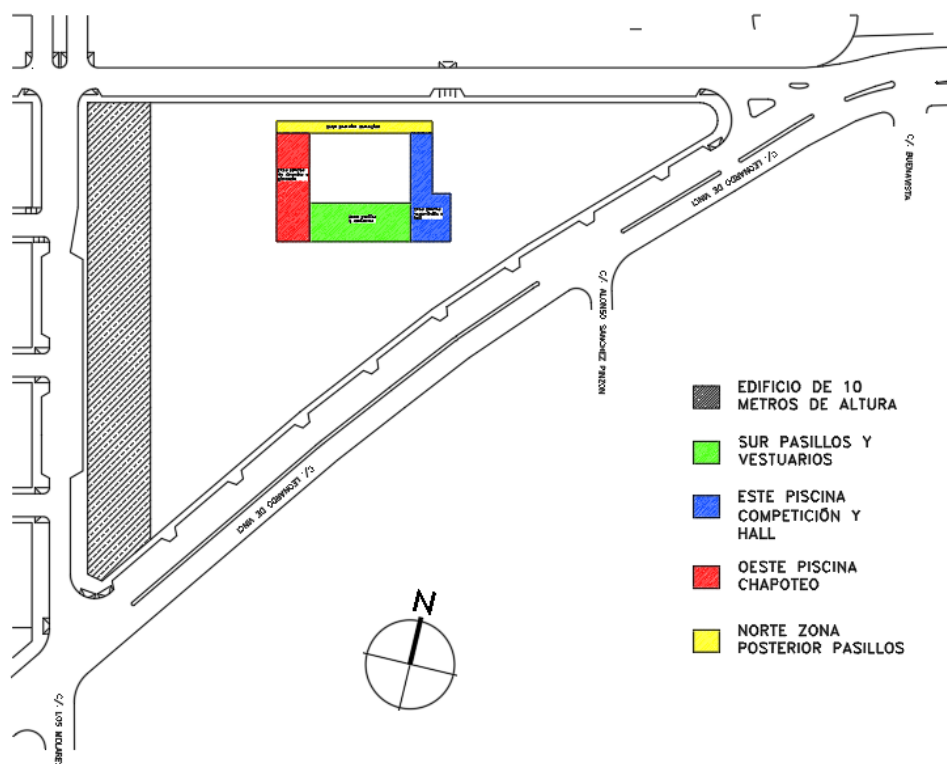


Ilustración 60: Estudio de la orientación, SUR pasillos y vestuarios, ACTUAL

Fuente: Planimetría de proyecto

EN EL PUNTO 6.4 ANÁLISIS ENERGÉTICO DEL PROYECTO SE PUEDE OBSERVAR LOS RESULTADOS.

7.5.2 ORIENTACIÓN SUR (ESTADO ACTUAL + SOMBRA DE EDIFICIO COLINDANTE)

• Descripción

En este caso aprovechamos la cercanía del edificio colindante de 10 metros de altura para acercar nuestra piscina a una distancia de 15 metros, donde a últimas horas de la tarde cuando el sol se ponga por el oeste aprovechar la sombra que el mismo desprende.

En este caso proyectará la sombra sobre la zona de la piscina de chapoteo y gimnasio.

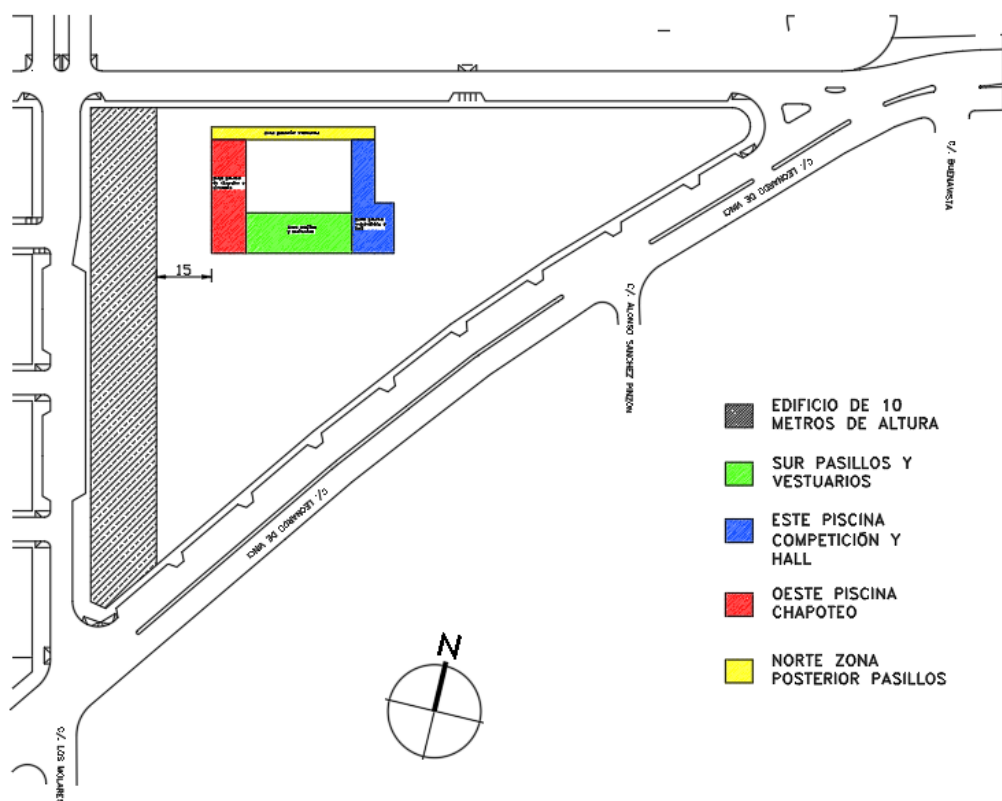


Ilustración 61: Estudio de la orientación, SUR pasillos y vestuarios, ACTUAL

Fuente: Planimetría de proyecto

- Descripción

DEMANDA ENERGÉTICA DE LA PROPUESTA DE MEJORA

Los siguientes resultados son los obtenidos en el cálculo de demanda energética de calefacción y refrigeración total de la piscina.

	ESTADO PROYECTO		APLICACIÓN DE MEJORA	
DEMANDA ENERGÉTICA PROPUESTA	kWh/año	kWh/m ² año	kWh/año	kWh/m ² año
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN	17 302,00	11,87	18 557,20	12,74
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN	18 188,90	12,48	17 277,21	11,86

Tabla 14: Demanda energética

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

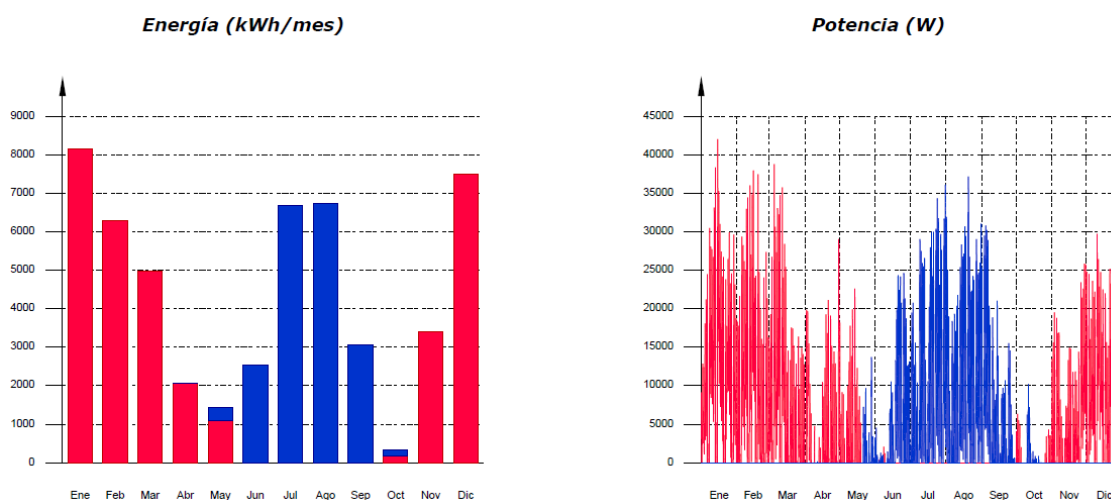


Ilustración 62: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora

Fuente: CypeTerm HE Plus

CARGAS TÉRMICAS DEL ESTADO REFORMADO

Resumen de los resultados para el conjunto de recintos.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,0.8,obj}$ (kWh/año)	$D_{G,0.8,obj}$ (kWh/m ² ·año)	$D_{G,0.8,ref}$ (kWh/año)	$D_{G,0.8,ref}$ (kWh/m ² ·año)	% _{AD}
ACONDICIONADO	53.51	Media	8.32	1706.56	31.89	2627.96	49.11	35.1
HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo)	62.92	Baja	2.37	-	-	-	-	-
HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo)	319.97	Baja	2.79	6302.44	19.70	9051.65	28.29	30.4
OFICINA HABITABLE	157.24	Baja	3.41	5198.85	33.06	6741.22	42.87	22.9
ZONA PISCINAS	863.21	Baja	3.70	34069.23	39.47	51183.33	59.29	33.4
	1456.84		3.58	47277.08	32.45	69604.15	47.78	32.1

Ilustración 63: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de envolvente

Fuente: CypeTerm HE Plus

• Análisis de consumos y emisiones

Indicadores de eficiencia energética

Demanda		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Refrigeración	17277.10	88500.01
Calefacción	18557.21	3961.38
Consumo de energía primaria no renovable		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Global	37.53	423.44
Refrigeración	8.52	69.82
Calefacción	7.54	4.58
ACS	--	102.92
Iluminación	21.47	246.11
Emisiones		
	Edificio objeto (kgCO ₂ /m ² ·año)	Edificio de referencia (kgCO ₂ /m ² ·año)
Global	6.36	81.88
Refrigeración	1.44	11.83
Calefacción	1.28	1.21
ACS	--	27.15
Iluminación	3.64	41.69

Ilustración 64: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de la orientación

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Calificación energética:**

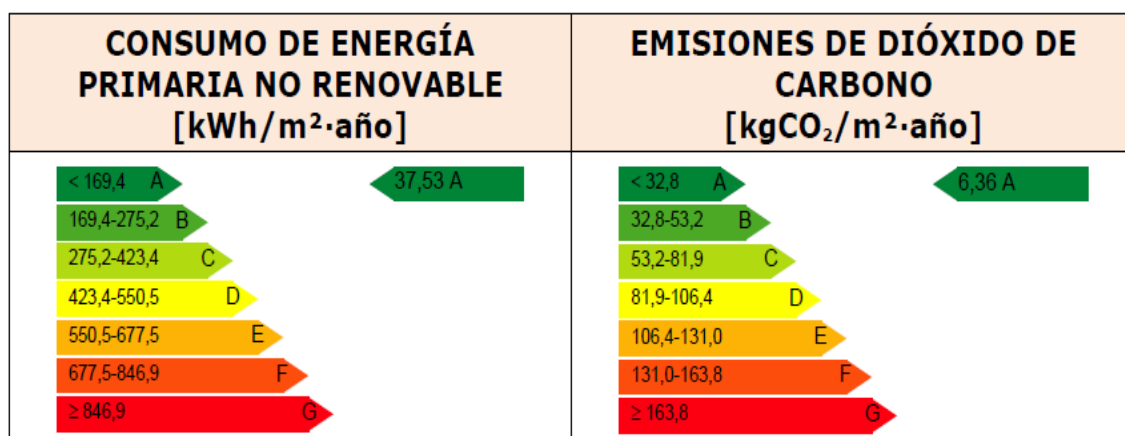


Ilustración 65: Calificación Energética de la propuesta de mejora en la orientación

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Comparativa de demanda, emisiones y % de ahorro y calificación energética.**

ESTUDIO DE ORIENTACIÓN	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN DE MEJORA	%AHORRO
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN (kWh/año)	17 302,00	18 557,20	-7,25
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN (kWh/año)	18 188,90	17 277,21	5,01
CONSUMO TOTAL ANUAL (kWh/año)	53 990,49	54 675,21	-1,27
CONSUMO GLOAL ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (KWh/M2 año)	37,06	37,53	-1,27
EMISIONES (kgCO2/m2 año)	6,28	6,36	-1,27
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	A	A	A

Tabla 15: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

- **Estimación Económica:**

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LA MEJORA:

ESTUDIO DE ORIENTACIÓN	ESTADO PROYECTO	PROPUESTA DE MEJORA
COSTE TOTAL €	0	0
INVERSION ESTIMADA €	0	
AHORRO EN KWh/año	-684,75	
AHORRO ECONÓMICO (€/año)*	-	-54,78
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (años)**	-	-

Tabla 16: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora

Fuente: Elaboración propia

*
$$\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right) = \left[\text{Consumo Actual} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) - \text{Consumo Reformado} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) \right] \times \text{Precio} \left(\frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right)$$

**
$$\text{PRS (año)} = \frac{\text{Inversión Estimada (€)}}{\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right)}$$

Como el complejo cuenta con una centro de transformación propio, el precio del KWh es de aproximadamente de 0,08€/KWh.

▪ Resumen de la propuesta

Se ha estudiado acercar la piscina al edificio existente, por si existiese el caso de que fuese a favor de la eficiencia de nuestra piscina, a una distancia de 15 metros.

En este caso, no se obtiene beneficio alguno el aproximar la piscina al edificio existente.

LA DECISION FINAL PARA INCLUIR ESTA MEDIDA DE AHORRO SE DESCRIBE EN EL APARTADO DE CONCLUSIONES.

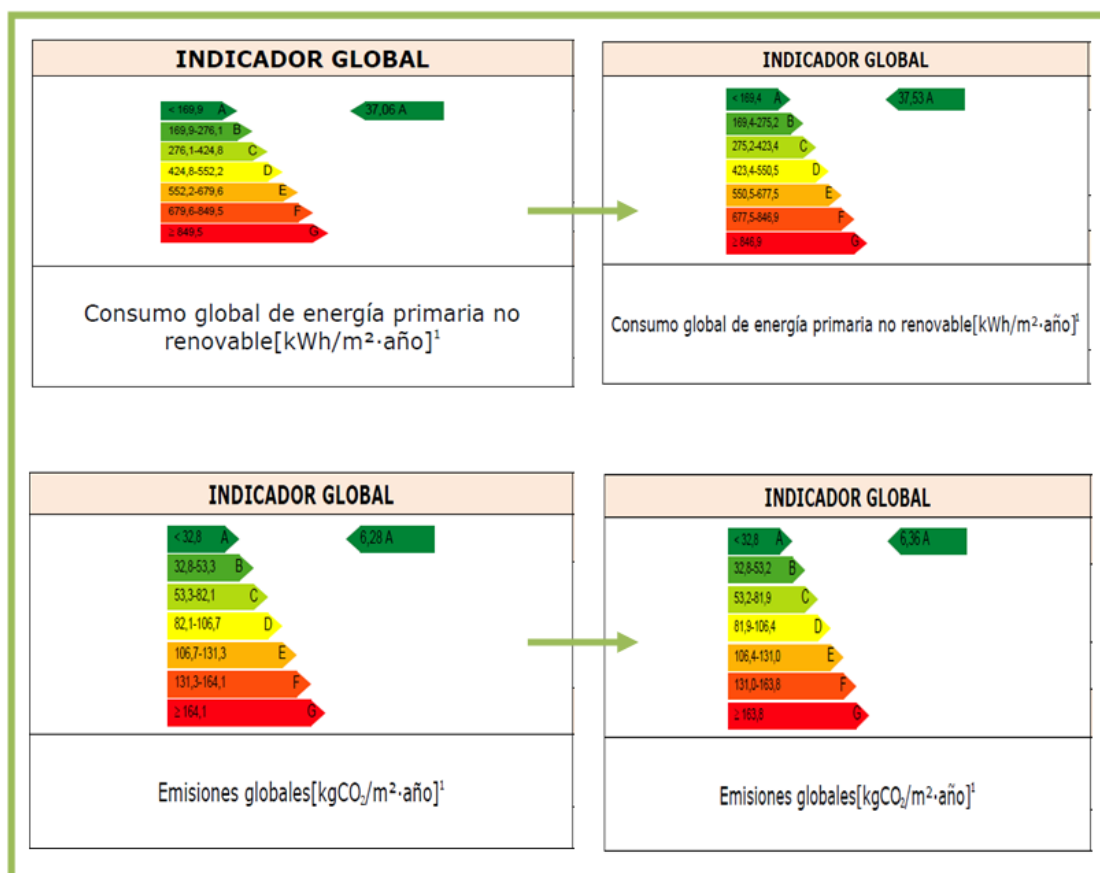
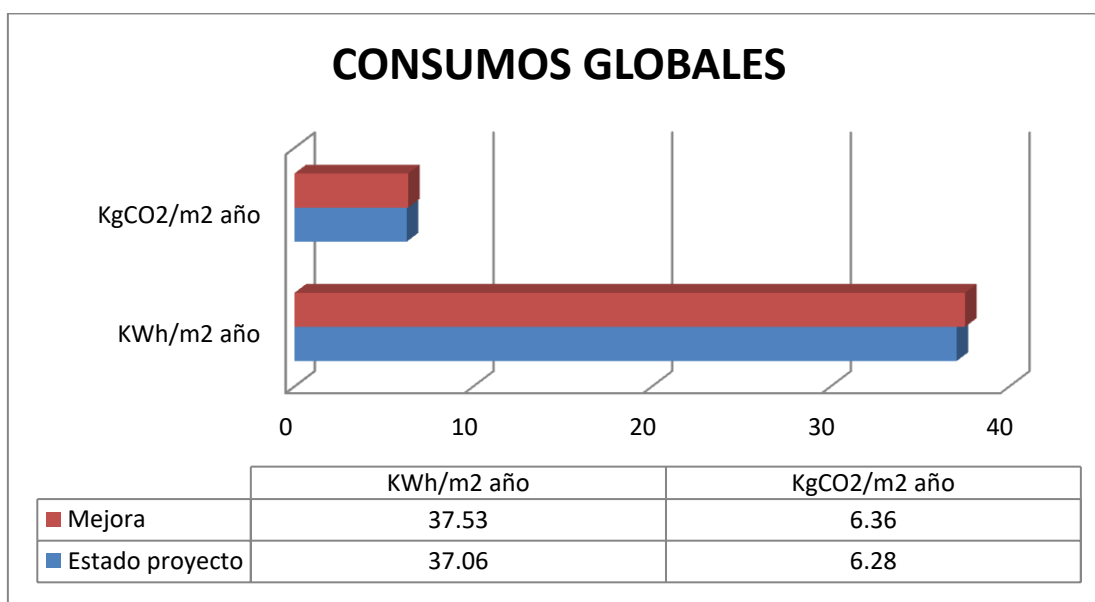


Ilustración 66: Calificación de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora

Fuente: CypeTerm HE Plus



Gráfica 4: Comparativa de consumos globales

Fuente: Elaboración Propia

7.5.3 ORIENTACIÓN SUR (ZONA POSTERIOR A PASILLOS Y VESTUARIOS)

- Descripción

En este caso orientamos el sur con la zona posterior a los pasillos que dan acceso a los vestuarios.

Es la única zona opaca de la piscina.

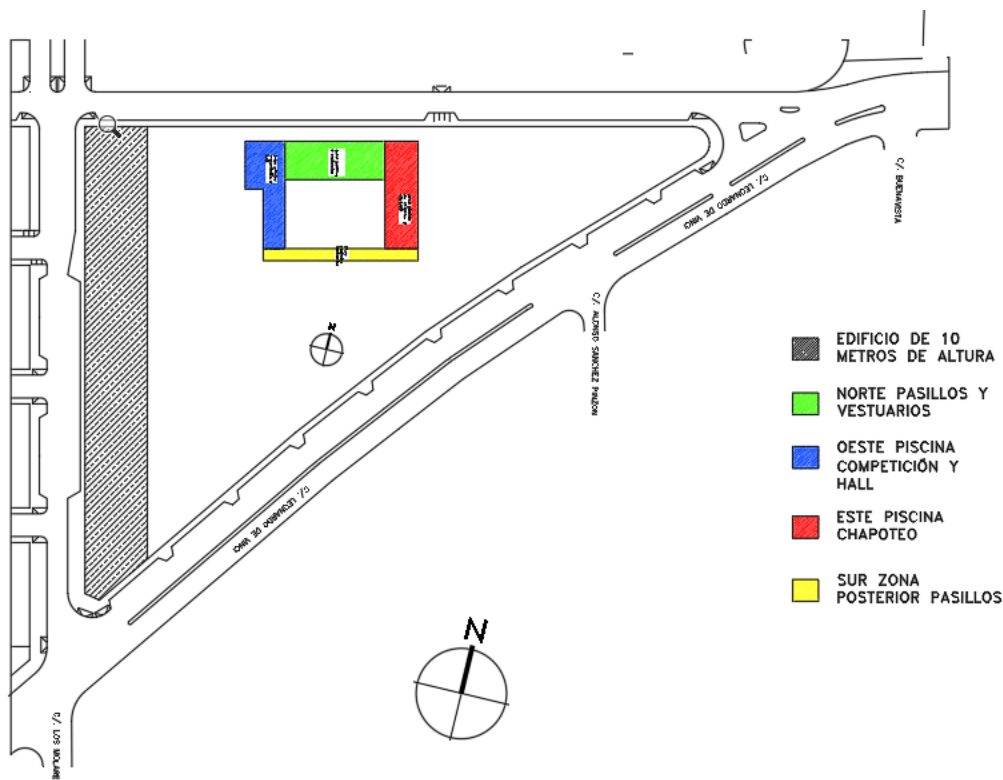


Ilustración 67: Estudio de la orientación, SUR pasillos y vestuarios, ACTUAL

Fuente: Planimetría de proyecto

DEMANDA ENERGÉTICA DE LA PROPUESTA DE MEJORA

Los siguientes resultados son los obtenidos en el cálculo de demanda energética de calefacción y refrigeración total de la piscina.

	ESTADO PROYECTO		APLICACIÓN DE MEJORA	
DEMANDA ENERGÉTICA PROPUESTA	kWh/año	kWh/m2 año	kWh/año	kWh/m2 año
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN	17 302,00	11,87	18 749,40	12,87
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN	18 188,90	12,48	17 531,00	12,03

Tabla 17: Demanda energética

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

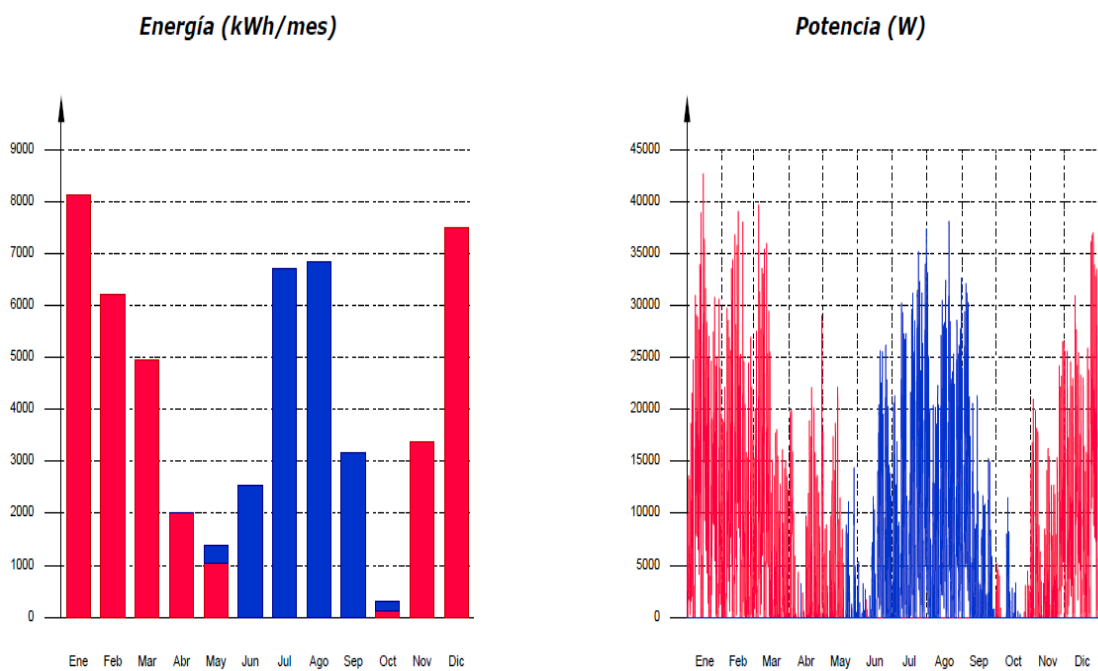


Ilustración 68: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora

Fuente: CypeTerm HE Plus

CARGAS TÉRMICAS DEL ESTADO REFORMADO

Resumen de los resultados para el conjunto de recintos.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$U_{G,0.8,obj}$ (kWh/año)	$U_{G,0.8,obj}$ (kWh/m ² ·año)	$U_{G,0.8,ref}$ (kWh/año)	$U_{G,0.8,ref}$ (kWh/m ² ·año)	% _{AD}
ACONDICIONADO	53.51	Media	8.32	1860.33	34.77	2670.43	49.91	30.3
HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo)	62.92	Baja	2.37	-	-	-	-	-
HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo)	319.97	Baja	2.70	7526.47	23.52	9328.81	29.16	19.3
OFICINA HABITABLE	157.24	Baja	3.41	5167.39	32.86	6600.12	41.97	21.7
ZONA PISCINAS	863.21	Baja	3.69	32581.94	37.75	53011.92	61.41	38.5
	1456.84		3.56	47136.13	32.35	71611.28	49.16	34.2

Ilustración 69: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de la orientación

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Análisis de consumos y emisiones**

Indicadores de eficiencia energética

Demanda		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Refrigeración	17530.95	90804.65
Calefacción	18749.41	4454.08
Consumo de energía primaria no renovable		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Global	37.32	425.61
Refrigeración	8.64	71.64
Calefacción	7.62	5.15
ACS	--	102.92
Iluminación	21.05	245.90
Emisiones		
	Edificio objeto (kgCO ₂ /m ² ·año)	Edificio de referencia (kgCO ₂ /m ² ·año)
Global	6.32	82.30
Refrigeración	1.46	12.14
Calefacción	1.29	1.36
ACS	--	27.15
Iluminación	3.57	41.65

Ilustración 70: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de la orientación

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Calificación energética:**

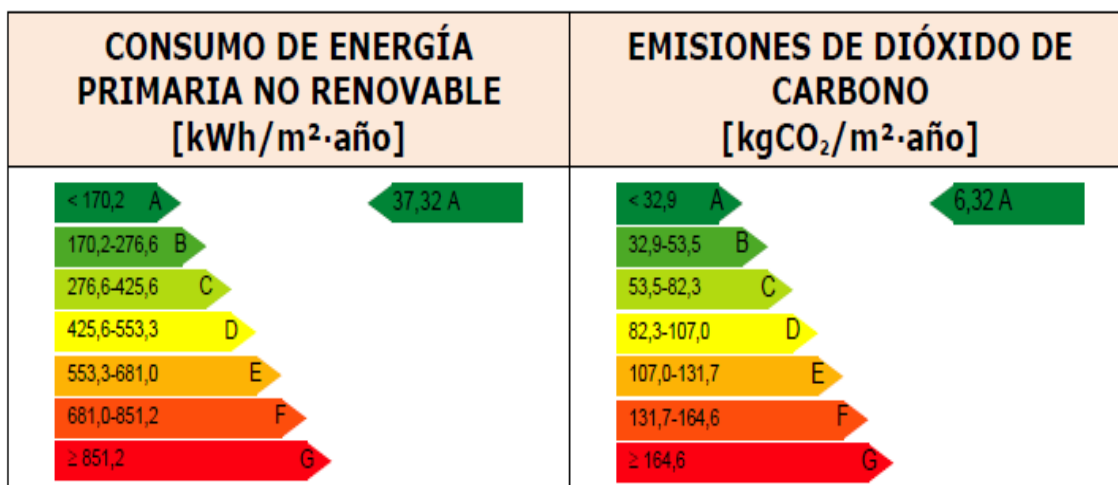


Ilustración 71: Calificación Energética de la propuesta de mejora de la orientación

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Comparativa de demanda, emisiones y % de ahorro y calificación energética.**

ESTUDIO DE ORIENTACIÓN	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN DE MEJORA	%AHORRO
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN (kWh/año)	17 302,00	18 749,40	-7,25
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN (kWh/año)	18 188,90	17 531,00	3,62
CONSUMO TOTAL ANUAL (kWh/año)	53 990,49	54 369,27	-0,70
CONSUMO GLOAL ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (KWh/M2 año)	37,06	37,32	-0,64
EMISIONES (kgCO2/m2 año)	6,28	6,32	-0,64
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	A	A	A

Tabla 18: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

- **Estimación Económica:**

- **RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LA MEJORA:**

ESTUDIO DE ORIENTACIÓN	ESTADO PROYECTO	PROPUESTA DE MEJORA
COSTE TOTAL €	0	0
INVERSION ESTIMADA €	0	
AHORRO EN KWh/año	-378,78	
AHORRO ECONÓMICO (€/año)*	-	-30,30
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (años)**	-	-

Tabla 19: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora

Fuente: Elaboración propia

*
$$\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right) = \left[\text{Consumo Actual} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) - \text{Consumo Reformado} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) \right] \times \text{Precio} \left(\frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right)$$

**
$$\text{PRS (año)} = \frac{\text{Inversión Estimada (€)}}{\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right)}$$

Como el complejo cuenta con una centro de transformación propio, el precio del KWh es de aproximadamente de 0,08€/KWh.

- **Resumen de la propuesta**

Se ha estudiado girar la piscina 180° respecto a la de proyecto, donde la zona posterior a los pasillos de acceso a los vestuarios quedan orientadas al SUR.

En este caso, no se obtiene beneficio alguno.

LA DECISION FINAL PARA INCLUIR ESTA MEDIDA DE AHORRO SE DESCRIBE EN EL APARTADO DE CONCLUSIONES.

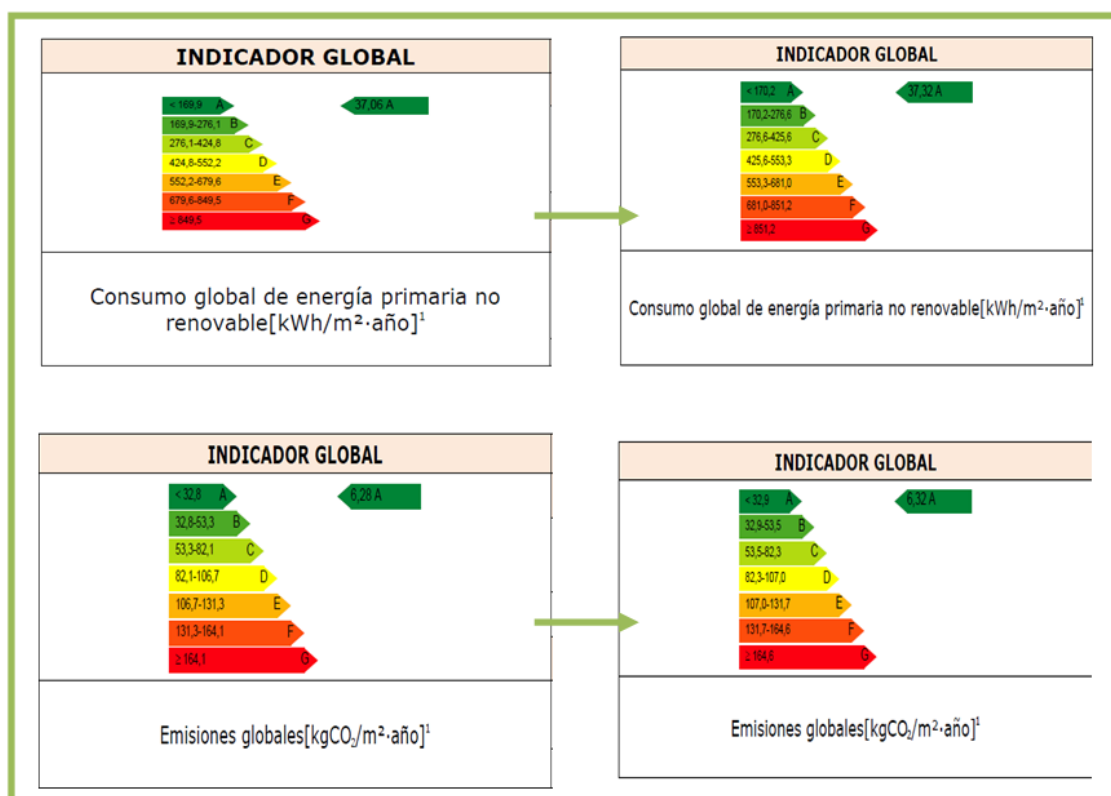
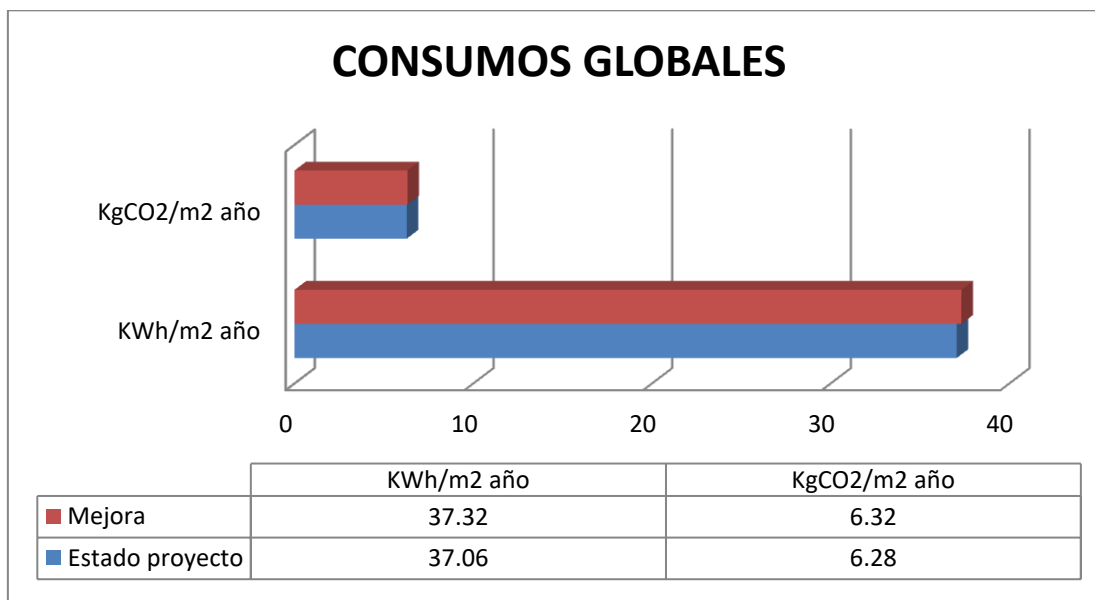


Ilustración 72: Calificación de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora

Fuente: CypeTerm HE Plus



Gráfica 5: Comparativa de consumos globales

Fuente: Elaboración Propia

7.5.4 ORIENTACIÓN SUR (PISCINA COMPETICIÓN Y HALL)

• Descripción

En este caso orientamos el SUR de con la zona de la piscina de competición y el hall.

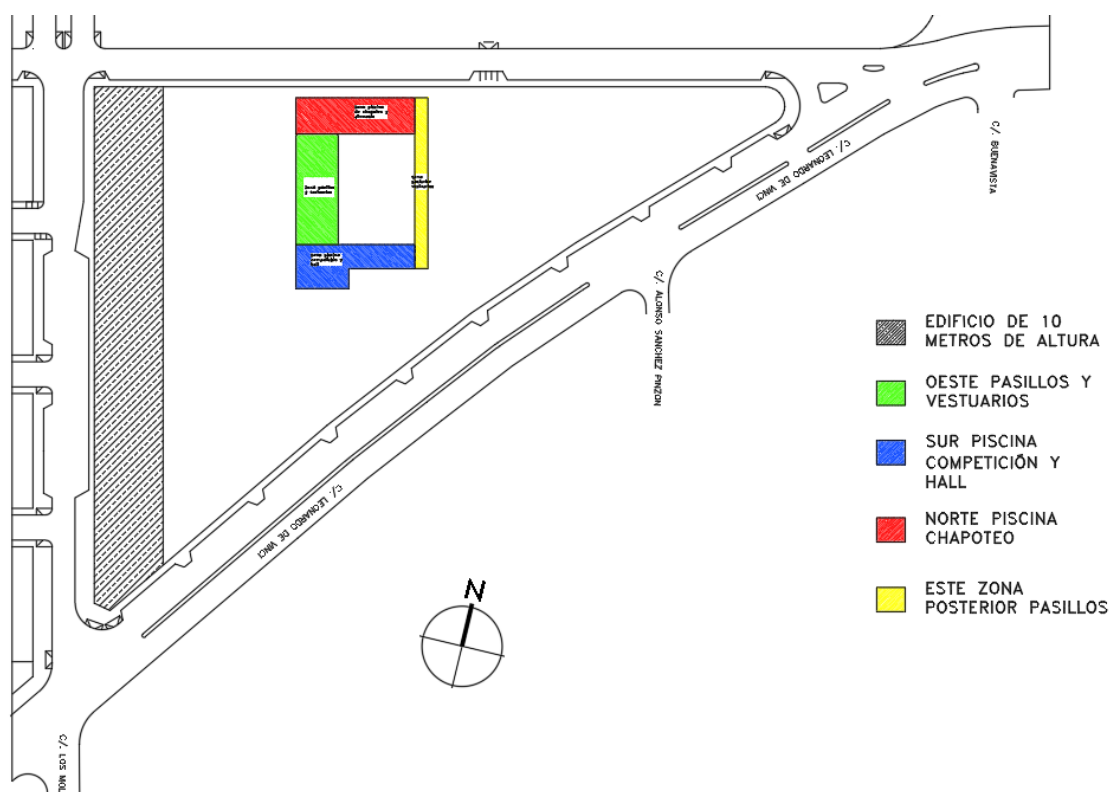


Ilustración 73: Estudio de la orientación, SUR pasillos y vestuarios, ACTUAL

Fuente: Planimetría de proyecto

DEMANDA ENERGÉTICA DE LA PROPUESTA DE MEJORA

Los siguientes resultados son los obtenidos en el cálculo de demanda energética de calefacción y refrigeración total de la piscina.

	ESTADO PROYECTO		APLICACIÓN DE MEJORA	
DEMANDA ENERGÉTICA PROPUESTA	kWh/año	kWh/m2 año	kWh/año	kWh/m2 año
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN	17 302,00	11,87	14 515,60	9,96
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN	18 188,90	12,48	15 316,30	10,51

Tabla 20: Demanda energética

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

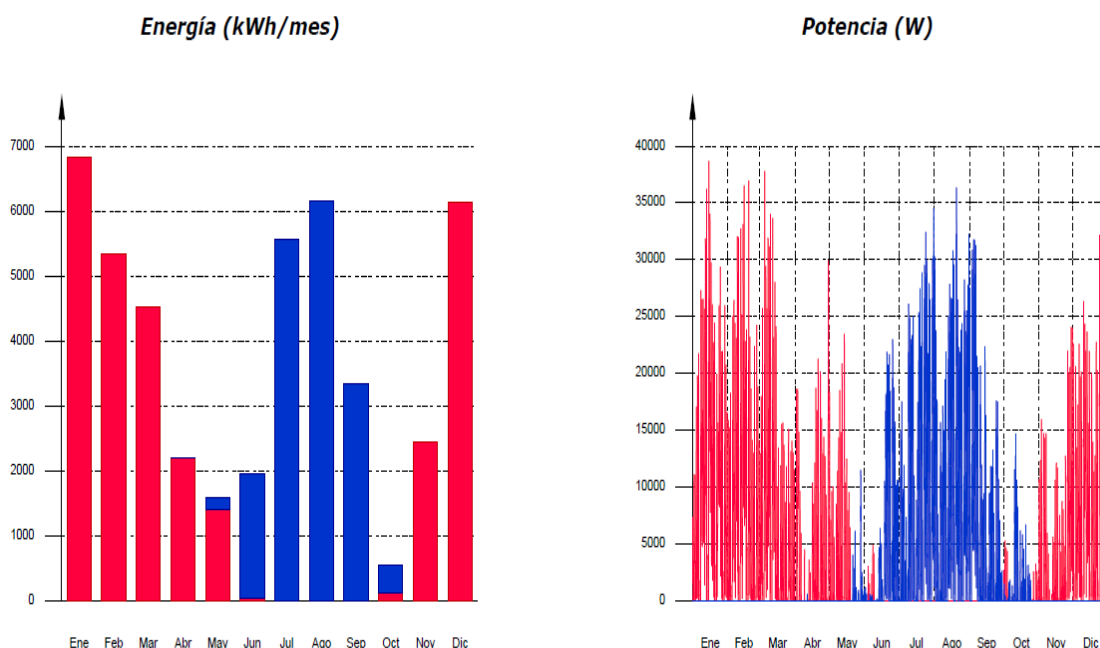


Ilustración 74: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora

Fuente: CypeTerm HE Plus

CARGAS TÉRMICAS DEL ESTADO REFORMADO

Resumen de los resultados para el conjunto de recintos.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$U_{G,0.8,obj}$		$U_{G,0.8,ref}$		% _{AD}
				(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	
ACONDICIONADO	53.51	Media	8.32	1767.19	33.03	2654.12	49.60	33.4
HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo)	62.92	Baja	2.37	-	-	-	-	-
HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo)	319.97	Baja	2.70	6501.82	20.32	9334.94	29.17	30.3
OFICINA HABITABLE	157.24	Baja	3.41	4074.68	25.91	6908.35	43.93	41.0
ZONA PISCINAS	863.21	Baja	3.69	28976.31	33.57	51601.71	59.78	43.8
	1456.84		3.56	41320.00	28.36	70499.11	48.39	41.4

Ilustración 75: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de la orientación

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Análisis de consumos y emisiones**

Indicadores de eficiencia energética

Demanda		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Refrigeración	15316.27	91386.92
Calefacción	14515.60	3325.82

Consumo de energía primaria no renovable		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Global	34.51	424.77
Refrigeración	7.55	72.10
Calefacción	5.90	3.85
ACS	--	102.92
Iluminación	21.05	245.90

Emisiones		
	Edificio objeto (kgCO ₂ /m ² ·año)	Edificio de referencia (kgCO ₂ /m ² ·año)
Global	5.85	82.03
Refrigeración	1.28	12.21
Calefacción	1.00	1.01
ACS	--	27.15
Iluminación	3.57	41.65

Ilustración 76: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de la orientación

Fuente: CypeTerm HE Plus

- Calificación energética:

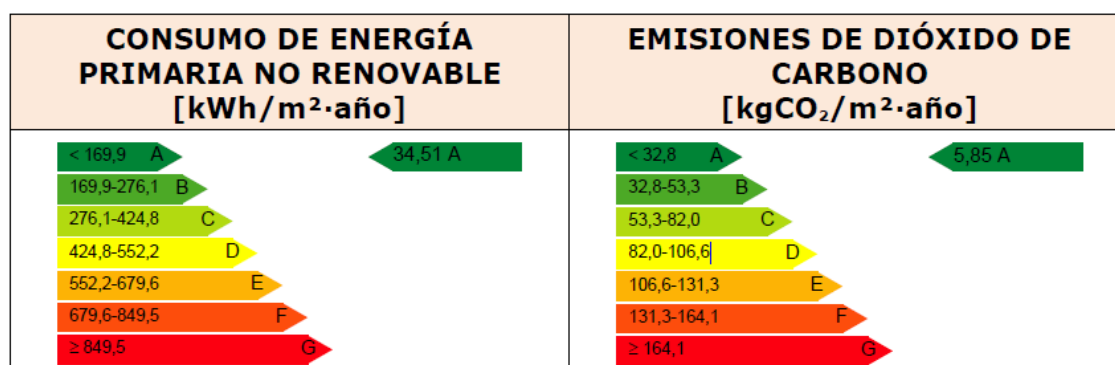


Ilustración 77: Calificación Energética de la propuesta de mejora de la orientación

Fuente: CypeTerm HE Plus

- Comparativa de demanda, emisiones y % de ahorro y calificación energética.

ESTUDIO DE ORIENTACIÓN	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN DE MEJORA	%AHORRO
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN (kWh/año)	17 302,00	14 515,60	16,10
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN (kWh/año)	18 188,90	15 316,30	15,79
CONSUMO TOTAL ANUAL (kWh/año)	53 990,49	50 275,55	6,88
CONSUMO GLOAL ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (KWh/M2 año)	37,06	34,51	6,88
EMISIONES (kgCO2/m2 año)	6,28	5,85	6,84
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	A	A	A

Tabla 21: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

- **Estimación Económica:**

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LA MEJORA:

ESTUDIO DE ORIENTACIÓN	ESTADO PROYECTO	PROPUESTA DE MEJORA
COSTE TOTAL €	0	0
INVERSION ESTIMADA €	0	
AHORRO EN KWh/año	3 714,94	
AHORRO ECONÓMICO (€/año)*	-	297,20
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (años)**	-	-

Tabla 22: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora

Fuente: Elaboración propia

*
$$\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right) = \left[\text{Consumo Actual} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) - \text{Consumo Reformado} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) \right] \times \text{Precio} \left(\frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right)$$

**
$$\text{PRS (año)} = \frac{\text{Inversión Estimada (€)}}{\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right)}$$

Como el complejo cuenta con una centro de transformación propio, el precio del KWh es de aproximadamente de 0,08€/KWh.

▪ Resumen de la propuesta

Se ha estudiado orientar el SUR con la zona del hall y la piscina de competición.

En este caso, se obtiene una mejora de la calificación.

LA DECISION FINAL PARA INCLUIR ESTA MEDIDA DE AHORRO SE DESCRIBE EN EL APARTADO DE CONCLUSIONES.

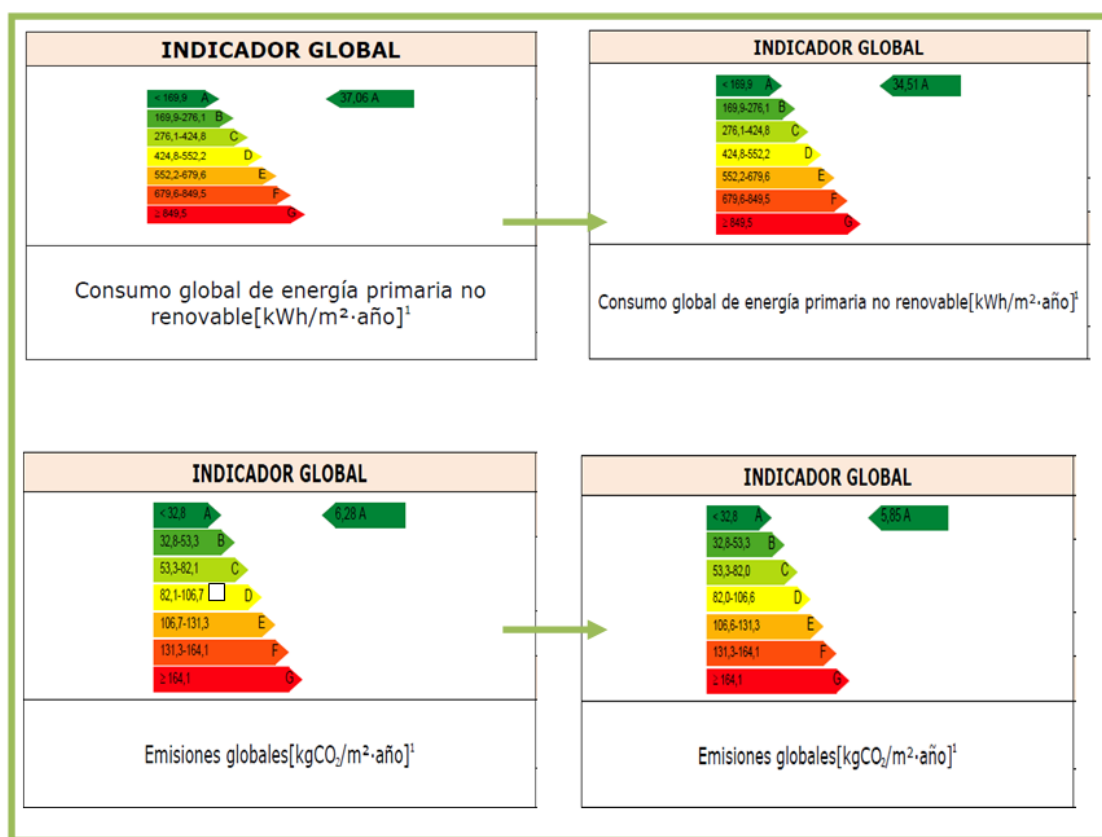
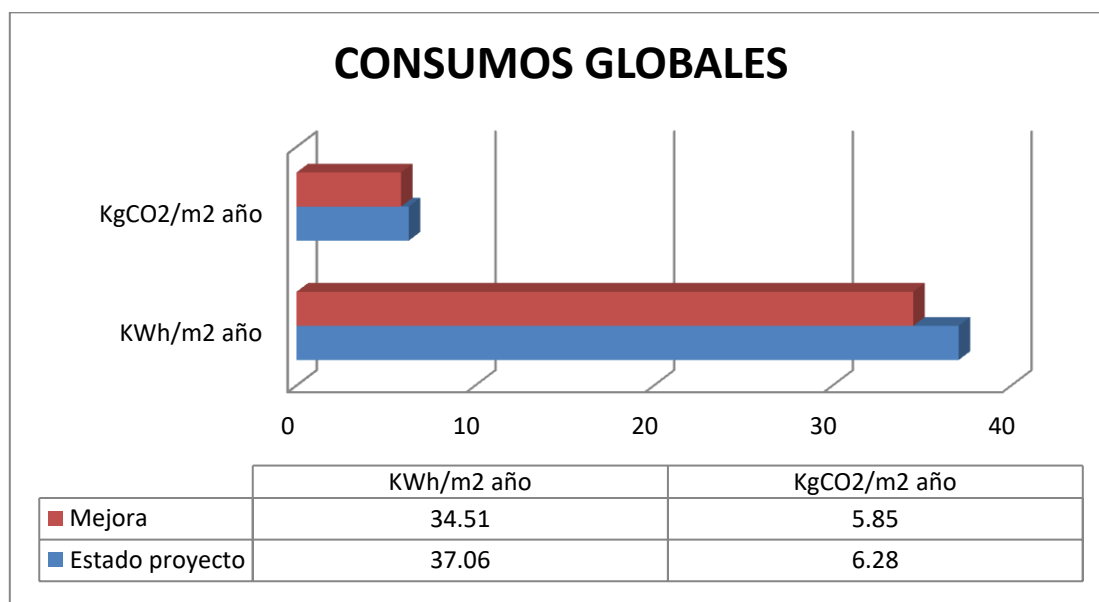


Ilustración 78: Calificación de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora

Fuente: CypeTerm HE Plus



Gráfica 6: Comparativa de consumos globales

Fuente: Elaboración Propia

7.5.5 ORIENTACIÓN SUR (PISCINA DE CHAPOTEO Y GIMNASIO)

- Descripción

En este caso orientamos el SUR con la zona de la piscina de chapoteo y gimnasio.

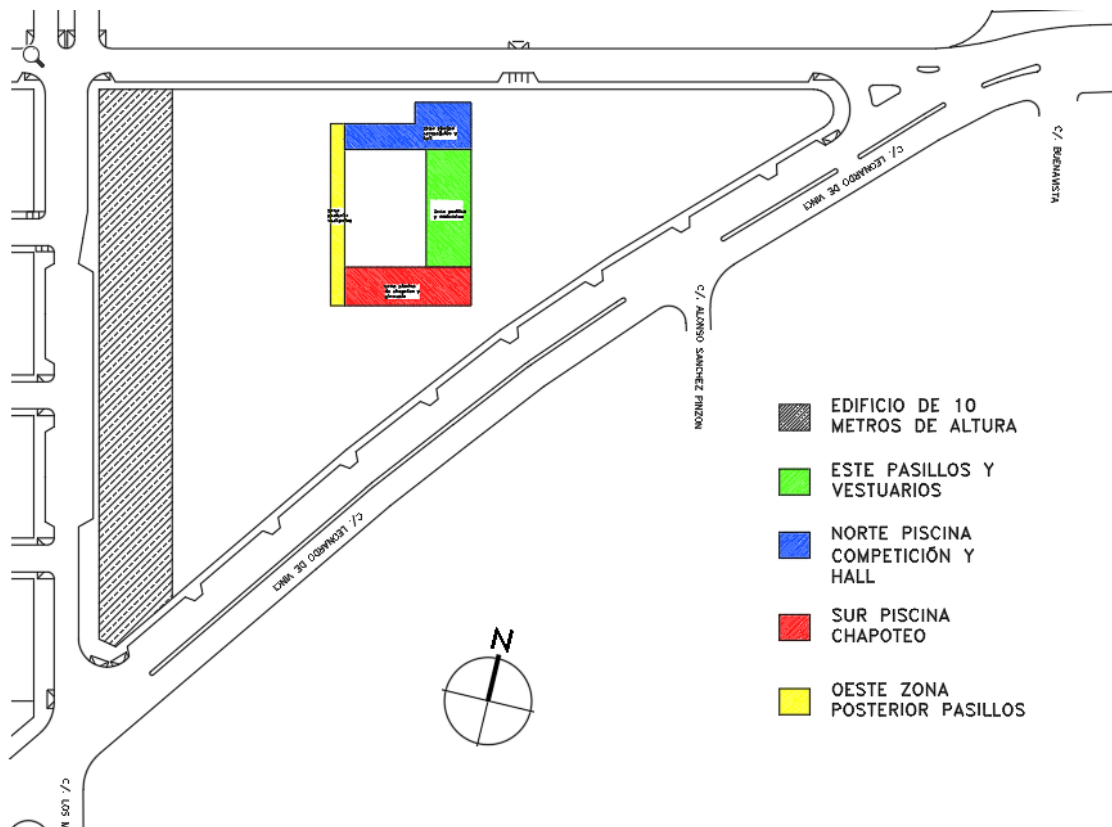


Ilustración 79: Estudio de la orientación, SUR pasillos y vestuarios, ACTUAL

Fuente: Planimetría de proyecto

DEMANDA ENERGÉTICA DE LA PROPUESTA DE MEJORA

Los siguientes resultados son los obtenidos en el cálculo de demanda energética de calefacción y refrigeración total de la piscina.

DEMANDA ENERGÉTICA PROPUESTA	ESTADO PROYECTO		APLICACIÓN DE MEJORA	
	kWh/año	kWh/m ² año	kWh/año	kWh/m ² año
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN	17 302,00	11,87	18 985,80	13,02
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN	18 188,90	12,48	13 291,80	9,12

Tabla 23: Demanda energética

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

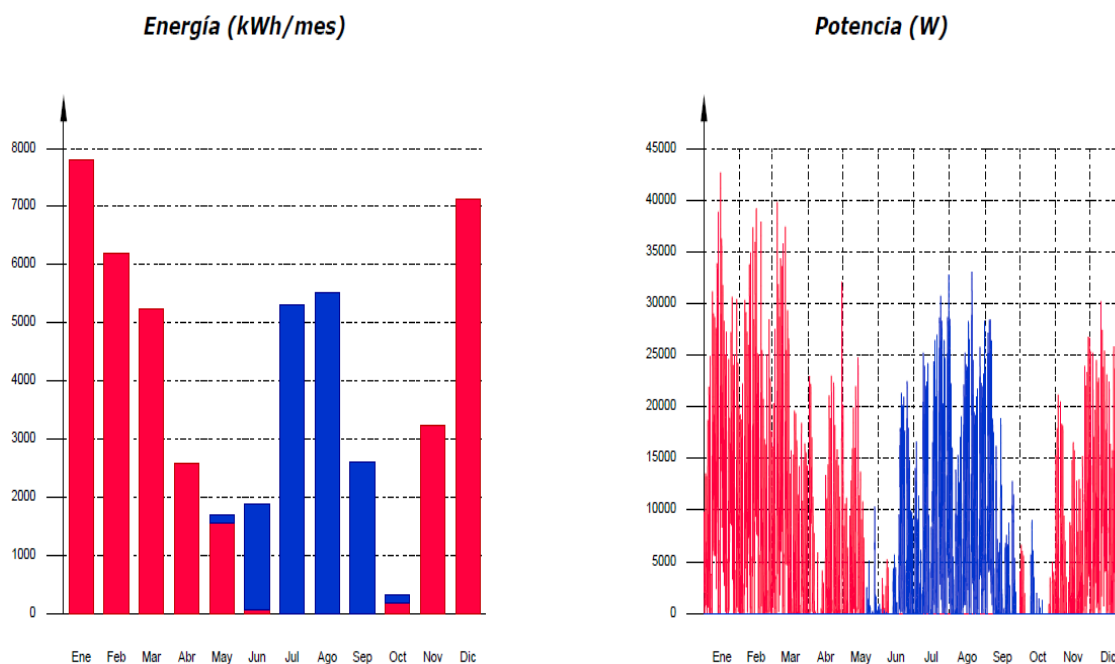


Ilustración 80: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora

Fuente: CypeTerm HE Plus

CARGAS TÉRMICAS DEL ESTADO REFORMADO

Resumen de los resultados para el conjunto de recintos.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,0.8,obj}$ (kWh/año)	$D_{G,0.8,obj}$ (kWh/m ² ·año)	$D_{G,0.8,ref}$ (kWh/año)	$D_{G,0.8,ref}$ (kWh/m ² ·año)	% _{AD}
ACONDICIONADO	53.51	Media	8.32	1683.63	31.46	2694.61	50.36	37.5
HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo)	62.92	Baja	2.37	-	-	-	-	-
HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo)	319.97	Baja	2.70	7266.41	22.71	9742.65	30.45	25.4
OFICINA HABITABLE	157.24	Baja	3.41	5861.39	37.28	7151.44	45.48	18.0
ZONA PISCINAS	863.21	Baja	3.69	30020.53	34.78	50462.19	58.46	40.5
	1456.84		3.56	44831.97	30.77	70050.88	48.08	36.0

Ilustración 81: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de la orientación

Fuente: CypeTerm HE Plus

• Análisis de consumos y emisiones

Indicadores de eficiencia energética

Demanda		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Refrigeración	13291.81	88066.38
Calefacción	18985.80	4720.44

Consumo de energía primaria no renovable		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Global	35.33	423.76
Refrigeración	6.55	69.48
Calefacción	7.72	5.46
ACS	--	102.92
Iluminación	21.05	245.90

Emisiones		
	Edificio objeto (kgCO ₂ /m ² ·año)	Edificio de referencia (kgCO ₂ /m ² ·año)
Global	5.98	82.01
Refrigeración	1.11	11.77
Calefacción	1.31	1.44
ACS	--	27.15
Iluminación	3.57	41.65

Ilustración 82: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de la orientación

Fuente: CypeTerm HE Plus

- Calificación energética:

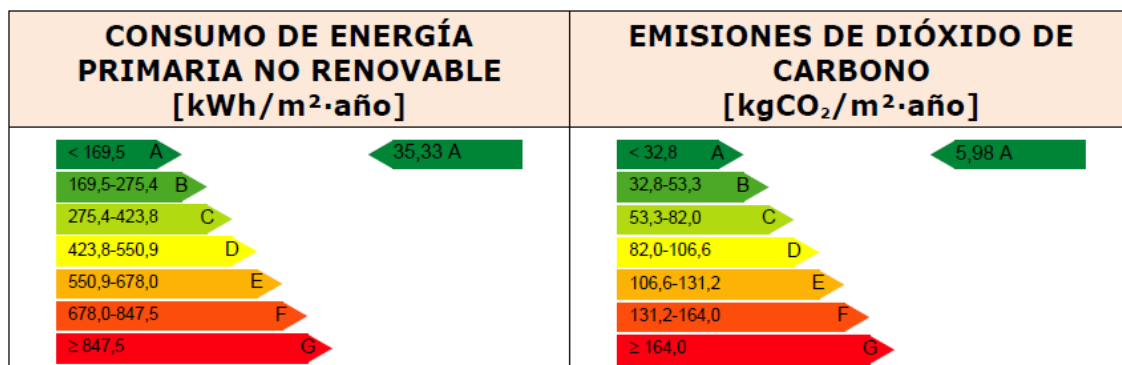


Ilustración 83: Calificación Energética de la propuesta de mejora de la orientación

Fuente: CypeTerm HE Plus

- Comparativa de demanda, emisiones y % de ahorro y calificación energética.

ESTUDIO DE ORIENTACIÓN	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN DE MEJORA	%AHORRO
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN (kWh/año)	17 302,00	18 985,80	-9,73
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN (kWh/año)	18 188,90	13 291,80	26,92
CONSUMO TOTAL ANUAL (kWh/año)	53 990,49	51 470,16	4,67
CONSUMO GLOAL ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (KWh/M2 año)	37,06	34,51	6,78
EMISIONES (kgCO2/m2 año)	6,28	5,98	4,78
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	A	A	A

Tabla 24: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

- **Estimación Económica:**

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LA MEJORA:

ESTUDIO DE ORIENTACIÓN	ESTADO PROYECTO	PROPUESTA DE MEJORA
COSTE TOTAL €	0	0
INVERSION ESTIMADA €	0	
AHORRO EN KWh/año	2 520,33	
AHORRO ECONÓMICO (€/año)*	-	201,63
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (años)**	-	-

Tabla 25: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora

Fuente: Elaboración propia

*
$$\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right) = \left[\text{Consumo Actual} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) - \text{Consumo Reformado} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) \right] \times \text{Precio} \left(\frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right)$$

**

$$PRS (\text{año}) = \frac{\text{Inversión Estimada} (\text{€})}{\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right)}$$

Como el complejo cuenta con una centro de transformación propio, el precio del KWh es de aproximadamente de 0,08€/KWh.

▪ Resumen de la propuesta

Se ha estudiado orientar el SUR a la zona de la piscina de chapoteo y gimnasio.

En este caso, se obtiene una mejora de la calificación.

LA DECISION FINAL PARA INCLUIR ESTA MEDIDA DE AHORRO SE DESCRIBE EN EL APARTADO DE CONCLUSIONES.

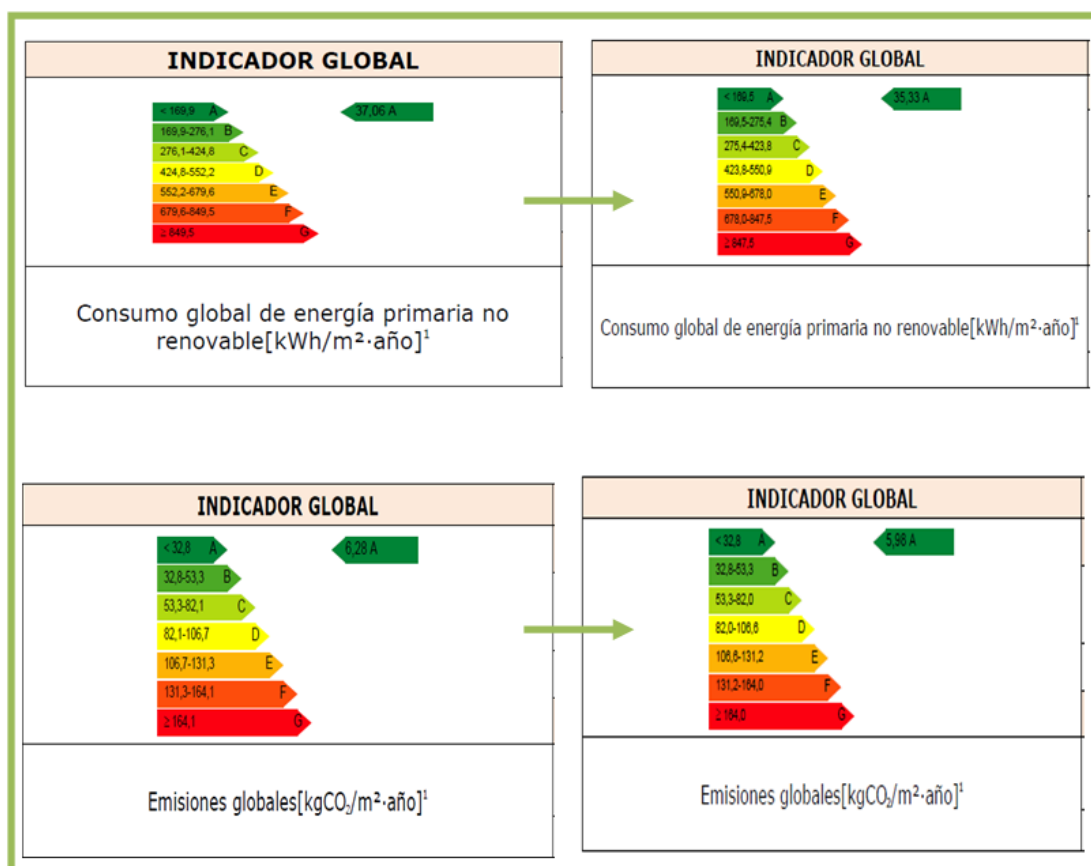
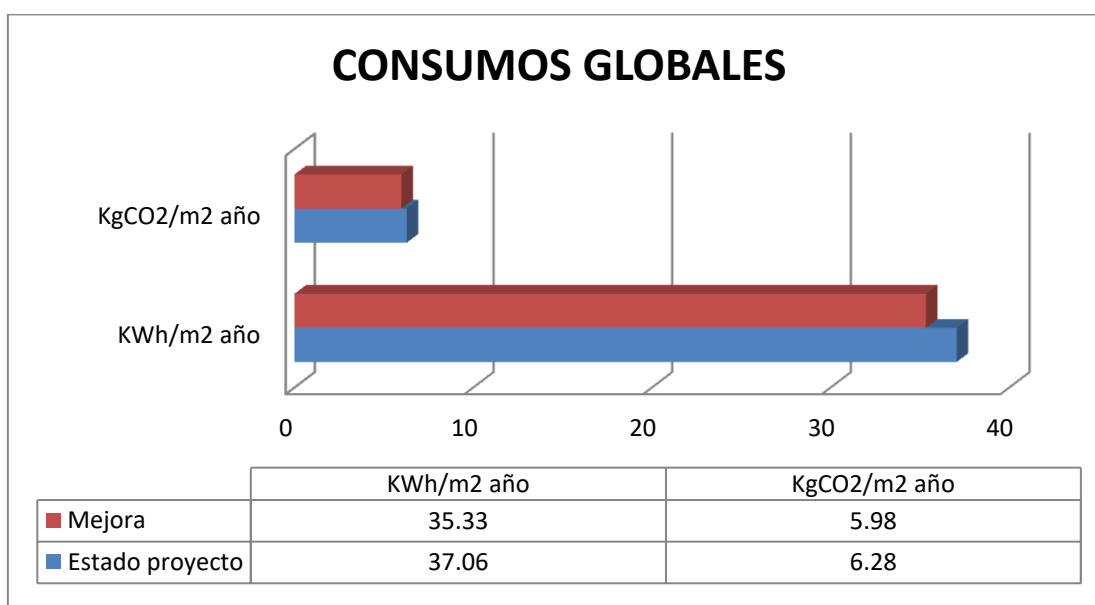


Ilustración 84: Calificación de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora

Fuente: CypeTerm HE Plus



Gráfica 7: Comparativa de consumos globales

Fuente: Elaboración Propia

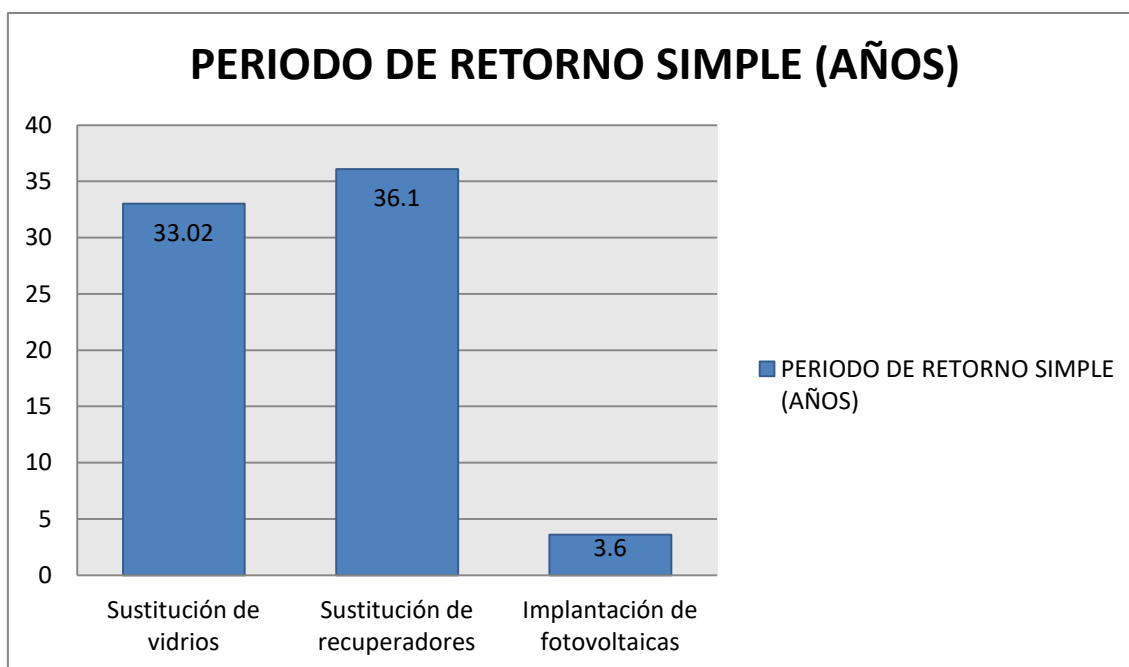
7.6 Resumen de mejoras (MAEs)

A continuación, se presenta el cuadro comparativo de todas las medidas de mejoras energéticas estudiadas:

MEDIDAS (MAES)	AHORRO EN EL CONSUMO ANUAL (%)	AHORRO ECONÓMICO (€/AÑO)	ESTIMACIÓN INVERSIÓN(€)	PRS (AÑOS)	ELECCIÓN DE MEJORA
SUSTITUCIÓN A VIDRIOS BAJO EMISIVOS Y CONTROL SOLAR	6,77	292,56	9 661,32	33,02	SI
SUSTITUCIÓN DE RECUPERADORES DE CALOR	11,52	497,66	17 968,28	36,10	SI
IMPLANTACIÓN DE PLACAS FOTOVOLTÁICAS	40	1 728,40	6 222,02	3,60	SI
ORIENTACION SUR (EDIFICIO BASE + SOMBRA EDIFICIO COLINDANTE)	-1,27	-54,78	0	-	NO
ORIENTACION SUR (ZONA POSTERIOR A PASILLOS Y VESTUARIOS)	-0,64	-30,30	0	-	NO
ORIENTACIÓN SUR (PISCINA COMPETICIÓN Y HALL)	6,88	297,20	0	-	SI
ORIENTACIÓN SUR (PISCINA DE CHAPOTEY Y GIMNASIO)	6,78	201,63	0	-	NO

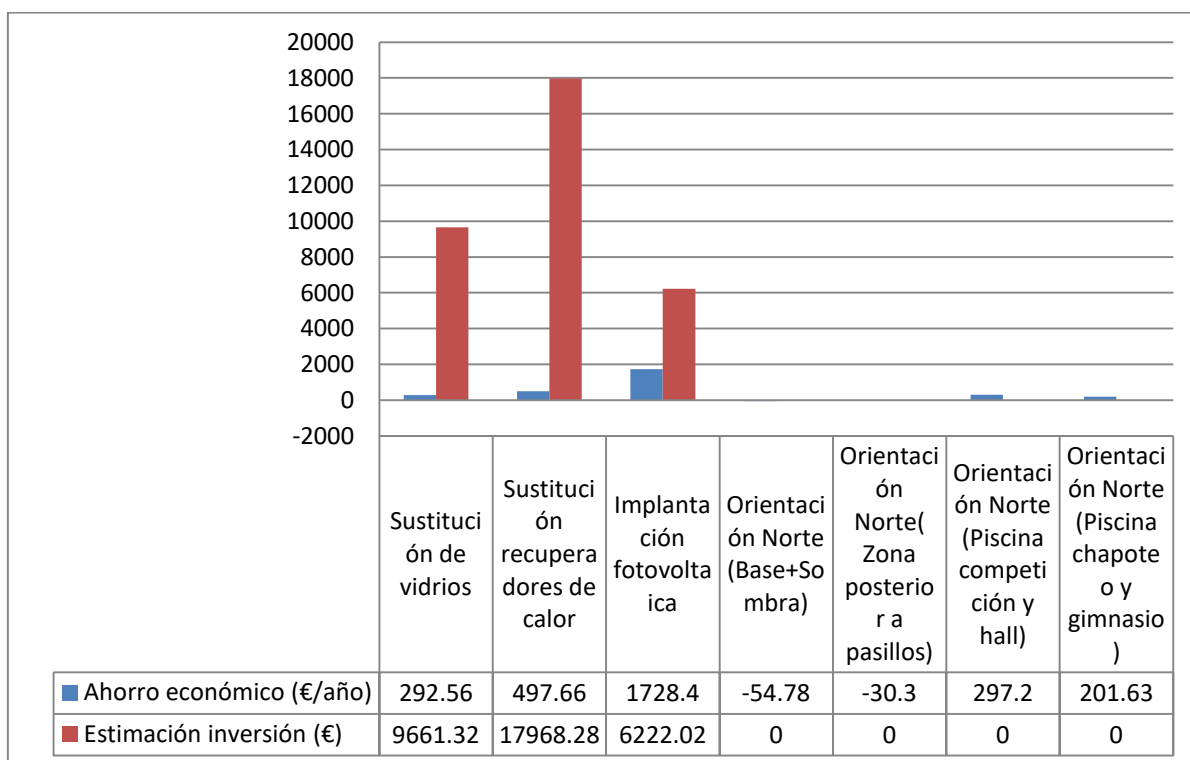
Tabla 26: Comparativa Medidas de Mejora.

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 8: Calificación de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 9: Ahorro Económico y Estimación de Inversión de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora

Fuente: Elaboración propia

8. PROPUESTA CONJUNTA

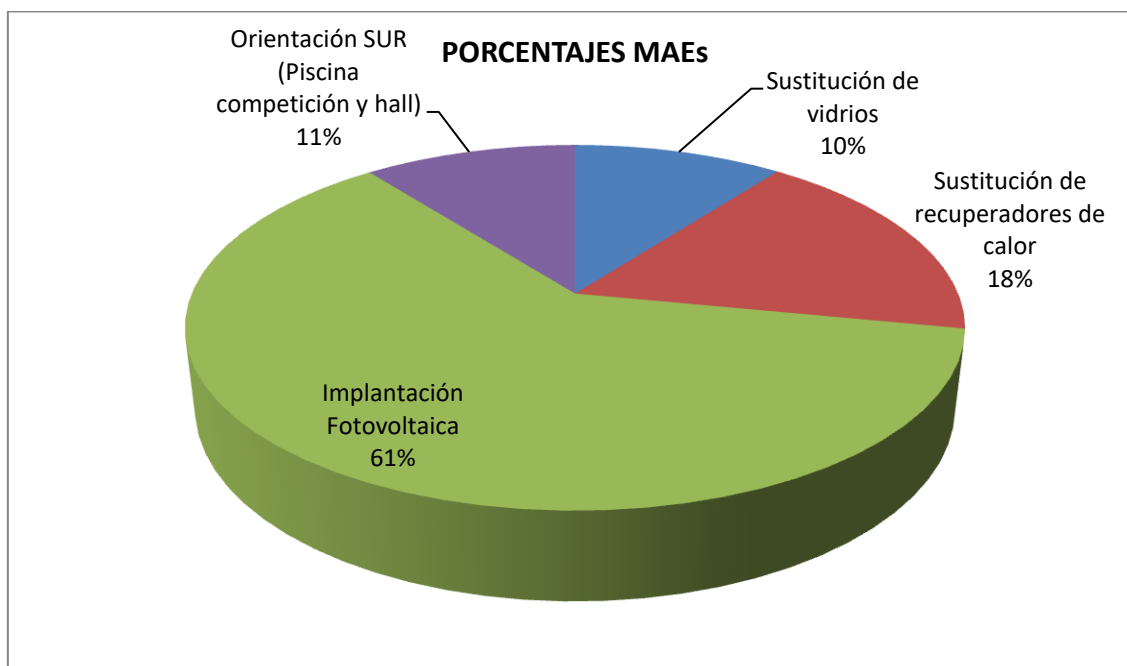
En la siguiente tabla se agrupan las medidas seleccionadas.

8.1 Medidas conjuntas seleccionadas

MEDIDAS (MAES)	AHORRO EN EL CONSUMO ANUAL (%)	AHORRO ECONÓMICO (€/AÑO)	ESTIMACIÓN INVERSIÓN(€)	PRS (AÑOS)
SUSTITUCIÓN A VIDRIOS BAJO EMISIVOS Y CONTROL SOLAR	6,77	292,56	9 661,32	33,02
SUSTITUCIÓN DE RECUPERADORES DE CALOR	11,52	497,66	17 968,28	36,10
IMPLANTACIÓN DE PLACAS FOTOVOLTÁICAS	40	1 728,40	6 222,02	3,60
ORIENTACIÓN SUR (PISCINA COMPETICIÓN Y HALL)	6,88	297,20	0	-

Tabla 27: Comparativa Medidas de Mejora.

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 10: Porcentajes de la aplicación de las MAEs

Fuente: Elaboración propia

8.2 Análisis energético

- Análisis Energético

- DEMANDA ENERGÉTICA DEL ESTADO REFORMADO

Los siguientes resultados son los obtenidos en el cálculo de demanda energética de calefacción y refrigeración del total del edificio.

	ESTADO PROYECTO		PROPUESTA CONJUNTA	
DEMANDA ENERGÉTICA PROPUESTA	kWh/año	kWh/m ² año	kWh/año	kWh/m ² año
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN	17 302,00	11,87	12 640,70	8,7
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN	18 188,90	12,48	7 176,70	4,9

Tabla 28: Demanda energética

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

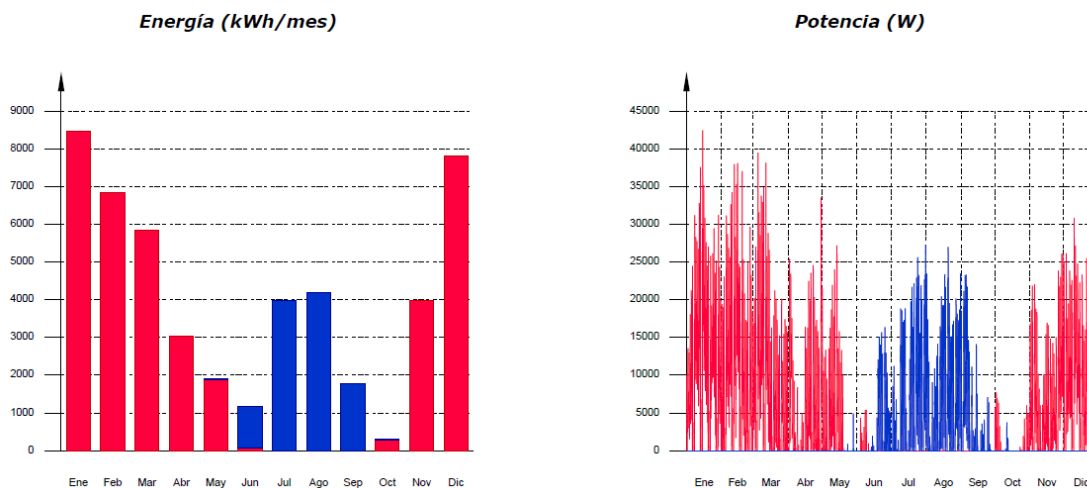


Ilustración 85: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora conjunta

Fuente: CypeTerm HE Plus

- CARGAS TÉRMICAS DEL ESTADO REFORMADO

Resumen de los resultados para el conjunto de recintos.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,0.8,obj}$ (kWh/año)	$D_{G,0.8,obj}$ (kWh/m ² ·año)	$D_{G,0.8,ref}$ (kWh/año)	$D_{G,0.8,ref}$ (kWh/m ² ·año)	% _{AD}
ACONDICIONADO	53.51	Media	8.32	1709.42	31.95	2661.44	49.74	35.8
HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo)	62.92	Baja	2.37	-	-	-	-	-
HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo)	319.97	Baja	2.70	7173.83	22.42	9123.70	28.51	21.4
OFICINA HABITABLE	157.24	Baja	3.41	5032.36	32.00	6758.20	42.98	25.5
ZONA PISCINAS	863.21	Baja	3.69	32024.60	37.10	51909.37	60.14	38.3
	1456.84		3.55	45940.22	31.53	70452.72	48.36	34.8

Ilustración 86: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora conjunta

Fuente: CypeTerm HE Plus

Indicadores de eficiencia energética

Demanda		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Refrigeración	7176.65	88416.23
Calefacción	12640.68	2543.78

Consumo de energía primaria no renovable		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Global	14.87	413.89
Refrigeración	3.54	69.76
Calefacción	5.14	2.94
ACS	--	96.06
Iluminación	21.02	245.13

Emisiones		
	Edificio objeto (kgCO ₂ /m ² ·año)	Edificio de referencia (kgCO ₂ /m ² ·año)
Global	2.52	79.46
Refrigeración	0.60	11.82
Calefacción	0.87	0.78
ACS	--	25.34
Iluminación	3.56	41.52

Ilustración 87: Indicadores de eficiencia energética de la mejora conjunta

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Calificación energética:**

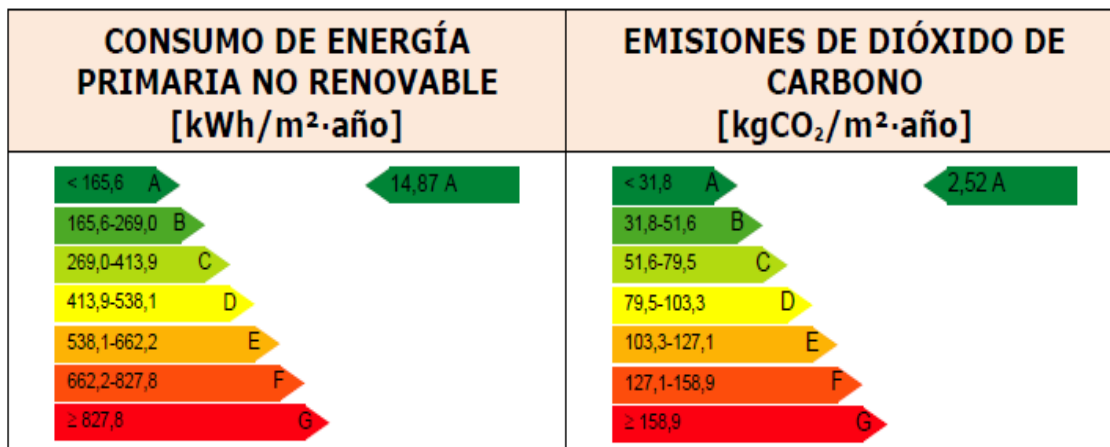


Ilustración 88: Calificación Energética de la propuesta de mejora conjunta

Fuente: CypeTerm HE Plus

- **Comparativa de demanda, emisiones y % de ahorro y calificación energética.**

MEJORA CONJUNTA	ESTADO ACTUAL	APLICACIÓN DE MEJORA	%AHORRO
DEMANDA ANUAL CALEFACCIÓN (kWh/año)	17 302,00	12 640,70	26,94%
DEMANDA ANUAL REFRIGERACIÓN (kWh/año)	18 188,90	7 126,70	60,82%
CONSUMO TOTAL ANUAL (kWh/año)	53 990,49	32 385,55	40,02%
CONSUMO GLOGAL ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (KWh/M2 año)	37,06	14,87	59,88%
EMISIONES (kgCO2/m2 año)	6,28	2,52	59,87%
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	A	A	A

Tabla 29: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético

Fuente: Cype Term HE Plus Tabla - Elaboración propia

- **Estimación Económica:**

- RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LA MEJORA:

PRESUPUESTO ESTIMADO DE INVERSIÓN DE TODAS LAS MEJORAS	PRECIO €	CANTIDAD	TOTAL €
VIDRIOS PROPUESTOS	148,01	134,69 m ²	19.935,47
RECUPERADORES DE CALOR	6 789,51	4 Unid	27 158,04
PLACAS FOTOVOLTAICAS	126,98	49 Unid	6 222,02
ORIENTACIÓN	0	0	0
TOTAL			53 351,53

Tabla 30: Presupuesto de Aplicación de la Medida de Mejora Conjunta

Fuente: Elaboración propia

MEJORAS EN VIDRIOS	ESTADO PROYECTO	PROPUESTA DE MEJORA
COSTE TOTAL €	19 463,91	53 351,53
INVERSION ESTIMADA €	33 888,62	
AHORRO EN KWh/año	21 604,94	
AHORRO ECONÓMICO (€/año)*	-	1 728,40
PERIODO DE RETORNO SIMPLE (años)**	-	19,61

Tabla 31: Ahorro Económico y Periodo de Retorno Simple de Aplicación de la Medida de Mejora Conjunta

Fuente: Elaboración Propia

*

$$\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right) = \left[\text{Consumo Actual} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) - \text{Consumo Reformado} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{año}} \right) \right] \times \text{Precio} \left(\frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right)$$

**

$$\text{PRS (año)} = \frac{\text{Inversión Estimada (€)}}{\text{Ahorro Económico} \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right)}$$

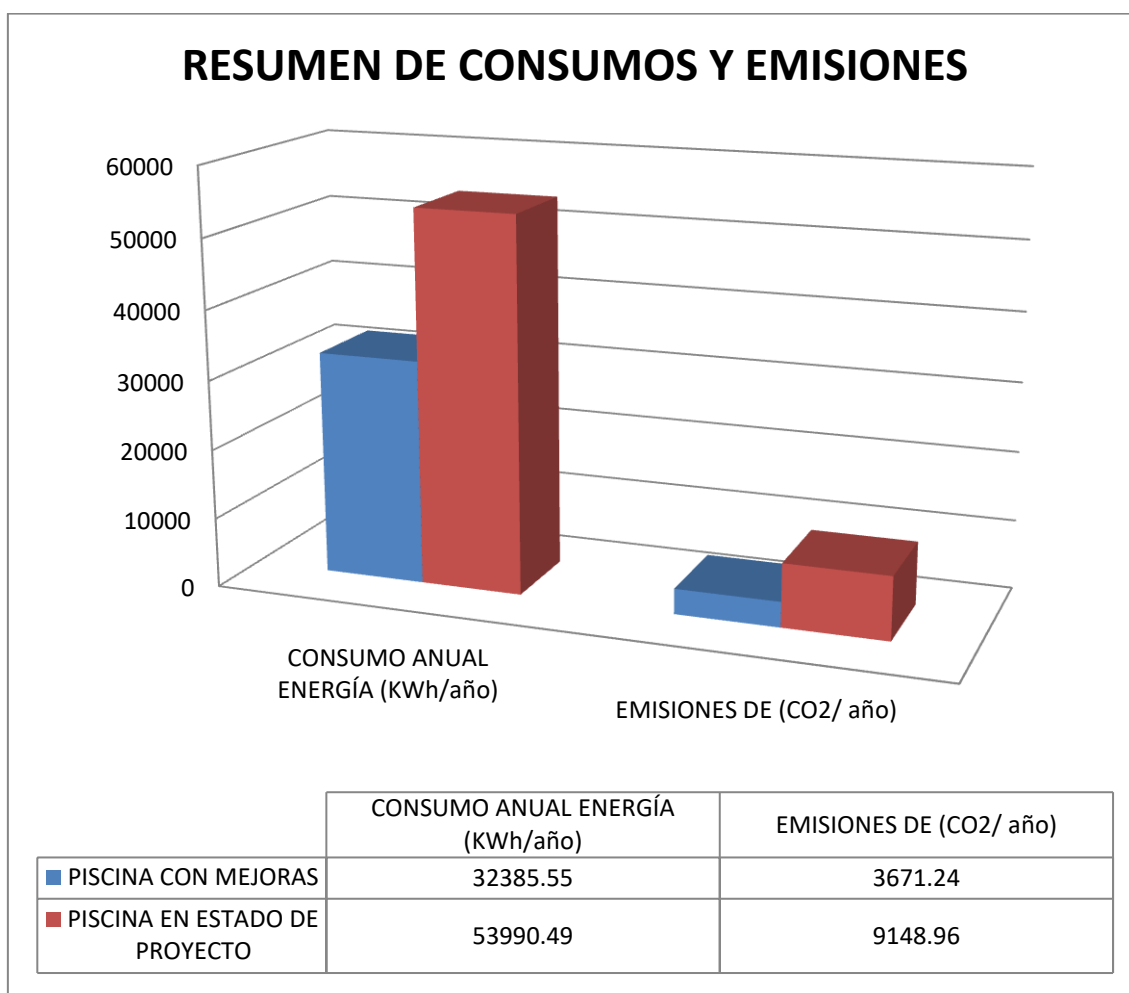
Como el complejo cuenta con una centro de transformación propio, el precio del KWh es de aproximadamente de 0,08€/KWh.

▪ Resumen de la propuesta

A partir de la Propuesta Conjunta de las Medidas de Ahorro Energético, se obtiene un **Periodo de Retorno Simple** estimado de **19,61 años**.

El PRS de 19,61 años es sólo tenemos en cuenta el dinero invertido en las nuevas instalaciones, pero en un proyecto de esta magnitud que tienen unos presupuestos que rondan entre 1.000.000€ y 1.200.000€, la inversión propuesta tendría un incremento en el presupuesto entre un 3% y un 5%.

Por tanto el PRS real englobando al edificio completo, estaría en torno a 0,9805 años.



Gráfica 11: Resumen de Consumos y Emisiones

Fuente: Elaboración propia

9. CONCLUSIONES

A continuación, se exponen las conclusiones de los resultados obtenidos del estudio realizado.

Estamos ante un edificio a nivel de proyecto, y donde se propone una serie de mejoras para que el edificio que ya cumple todos los requisitos del CTE, llegue a ser un novedoso complejo de consumo CASI NULO.

La piscina en cuestión cuenta desde proyecto con una calificación NOTABLE, y con un consumo de energía bajo, ya que el edificio contiene placas solares térmicas para cubrir el 100% de la demanda de ACS y con instalación de luminarias tipo LED y sistemas de Recuperación de Calor.

Como propuesta de mejora para la **ENVOLVENTE** se ha llevado a cabo una sustitución de los vidrios existente en proyecto por unos vidrios bajo emisivos y control solar, que al tratarse de una zona muy calurosa mejora la envolvente del edificio, así reduciendo su gasto energético y disminuyendo el aporte de CO₂ a la atmosfera.

En el caso de las **INSTALACIONES**, se opta por la opción de sustituir los Recuperadores entálpicos que tienen un rendimiento del 50%, por unos novedosos Recuperadores que llegan a tener un rendimiento de hasta el 95%. Con lo cual reducimos el gasto energético y el aporte de CO₂ a la atmósfera.

Como última opción que requiere una inversión económica, se opta por cubrir el 40% de la demanda energética con **PLACAS FOTOVOLTAICAS**, con lo cual también se reduce el consumo energético un 40%.

Por último se decide hacer un estudio de la orientación de la piscina, con tal estudio conseguimos conseguir un ahorro energético GRATUITO. De este estudio se saca las siguientes conclusiones:

- La mejor forma para orientar nuestro edificio como se ha comprobado, es orientando la zona llamada (Piscina Competición y Hall) hacia el Sur, quedando en su parte posterior y orientada al Norte la Piscina de Chapoteo y el Gimnasio.
- Son datos bastante lógicos ya que la Piscina de Chapoteo cuenta con la mayor superficie de ventanas, y por la zona climática donde nos encontramos sería incorrecto orientarlas al Sur.
- Por tanto la zona opaca de la piscina quedará orientada al este y la parte de los pasillos orientadas al oeste.

Con los resultados obtenidos, se señala que si queremos obtener una piscina de consumo CASI NULO es necesario la mejora de la eficiencia energética del modo en que se detalla en el presente proyecto de la Piscina Cubierta Municipal de Los Palacios y Villafranca, en Sevilla.

Finalmente,

A. Se han cumplido los objetivos propuestos en el tercer apartado del presente proyecto.

B. El edificio podría ahorrar hasta un **40,02%** en energía y produciría una disminución de las emisiones de CO2 en un **59,87%**.

C. En un futuro, sobredimensionando la instalación de placas fotovoltaicas se podrá optar a un edificio autosuficiente.

D. Se ha conseguido un edificio de consumo casi nulo, con un aumento del presupuesto entre un 3 y un 5 %, y con un PRS en torno a un año.

D. A través del Programa de Incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía 2020, se podrían financiar algunas medidas expuestas en el actual proyecto, que no se integraron en el plan de actuación por su alto coste.



Ilustración x: Calificación Energética de la propuesta de mejora de envolvente

Fuente: CypeTerm HE Plus

10. REFERENCIAS

10.1 PFG Consultados

- Chavero Jurado, Antonio. *Optimización y Eficiencia Energética del Complejo Deportivo FIT IN*. Proyecto Fin de Grado, ETSIE, US, 2014.
- Brito González, Eldrín Joan, *Gestión Energética - Gimnasio Municipal de Tomares - LowGym*. Proyecto Fin de Grado, ETSIE, US, 2016.
- Del Pozo Carmona, Laura, *Mejore de Eficiencia Energética del Ala B del Hospital Universitario Virgen Macarena*. Proyecto Fin de Grado, ETSIE, USS 2018.
- Candón Carrasquilla, Ana. *Gestión Energética del Edificio Sureste del Hospital San Lázaro (Sevilla)*. Proyecto Fin de Grado, ETSIE, US, 2016.

10.2 Web, Documentos y Normativas

- <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia>
- <http://www.ine.es/intercensal/>
- <http://www.minetad.gob.es/>
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. BOE. Disponible en <https://www.boe.es/>
- <http://www.espacimasabierto.com/eficiencia-energetica-parte-iantecedentes-historicos>
- Documento Básico HE: Ahorro de Energía [Documento]. DB-HE. <http://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/ahorroEnergia/DBHE.pdf>
- Real Decreto 314/2006: CTE <https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/realDecreto/RD3142006.pdf> http://noticias.juridicas.com/base_datos/Anterior/r4-rd314-2006.nor2.html
- Historia de Los Palacios y Villafranca https://es.wikipedia.org/wiki/Los_Palacios_y_Villafranca

- Historia de Los Palacios y Villafranca
<http://www.manchoneria.es/colaboraciones/3278-Historia...pdf>
- ¿Qué acristalamiento de vidrio elegir para mis ventanas?
<http://www.karpenterium.com/que-acristalamiento-de-vidrio-elegirpara-mis-ventanas/>
- Qué son los recuperadores de calor. Ovacen. Disponible en:
<https://ovacen.com/recuperadores-de-calor-conceptos-basicos-ydefinicion/>
- Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas.
- La importancia de la orientación en la construcción sostenible
<https://www.construction21.org/espana/articles/es/la-importancia-de-la-orientacion-en-la-construccion-sostenible.html>
- Normas N.I.D.E
<https://www.csd.gob.es/es/csd/instalaciones/politicas-publicas-de-ordenacion/normativa-tecnica-de-instalaciones-deportivas/normas-nide/nide-3-piscinas>

11. ÍNDICE DE ANEXOS

12.1 ANEXO I. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES, TABLAS Y GRAFICAS

12.1.1_ Índice de Ilustraciones

12.1.2_ Índice de Tablas

12.1.3_ Índice de Gráficas

12.2 ANEXO II. Cumplimiento del HE0 y HE1

12.2.1_ Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0:
Limitación del consumo energético

12.2.2_ Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1:
Limitación de demanda energética

12.3 ANEXO III. Certificaciones Energéticas (CypeTerm HE Plus)

12.3.1_ Certificación Energética Edificio en Estado de Proyecto

12.3.2_ Certificación Energética Sustitución de Vidrios

12.3.3_ Certificación Energética Sustitución Recuperadores de Calor

12.3.4_ Certificación Energética Fotovoltaica

12.3.5_ Certificación Energética Orientación SUR Base+Sombra

12.3.6_ Certificación Energética Orientación SUR Pasillos y Vestuarios

12.3.7_ Certificación Energética Orientación SUR Piscina Competición y Hall

12.3.8_ Certificación Energética Orientación SUR Piscina Chapoteo y Gimnasio

12.3.9_ Certificación Energética Propuesta Conjunta

12.4 ANEXO IV. Estudios de Sistemas de Captación Solar

12.4.1_ Implantación Captadores Fotovoltaicos

12.5 ANEXO V. CATÁLOGOS DE FABRICANTES

12.5.1_ Sustitución de Vidrios

12.5.2_ Sustitución de Recuperador de Calor

12.5.3_ Implantación Captadores Fotovoltaicos

12.6 ANEXO VI. PLANOS

12.6.01_PLANO: Situación y Emplazamiento

12.6.02_PLANO: Planta Sótano y Planta Baja

12.6.03_PLANO: Entreplanta y Cubierta

12.6.04_PLANO: Orientación por Zonas

12. ANEXOS

12.1 ANEXO I. Índices de Ilustraciones, Tablas y Gráficas

12.1.1_ Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1: Eficiencia Energética</i>	<i>6</i>
<i>Ilustración 2: Gráfica Combustibles fósiles.....</i>	<i>7</i>
<i>Ilustración 3: Gráfica procedencia energía en España</i>	<i>8</i>
<i>Ilustración 4: Emplazamiento de la Piscina municipal.....</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 5: Solar de la Piscina Municipal.....</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 6: Emplazamiento de la Piscina Municipal</i>	<i>12</i>
<i>Ilustración 7: Ubicación de Los Palacios y Villafranca en España y Sevilla</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 8. Ubicación según SIPS 1</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 9: Evolución demográfica de Los Palacios y Villafranca</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 10: Planta sótano Piscina.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 11: Planta Baja Piscina</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 12: Entreplanta Piscina.....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 13: Planta Cubierta</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 14: Alzados Piscina</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 15: Cuadro de Superficies y Estancias</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 16: Recreación 3D Entrada Principal de la Piscina</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 17: Recreación 3D exterior de la Piscina</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 18: Recreación 3D Interior de la Piscina</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 19: Recreación 3D Hall Piscina Cubierta</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 20: Levantamiento Piscina 3D</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 21: Levantamiento Piscina 3D</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 22: Detalle Losa Cimentación Sótano</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 23: Detalle Cimentación Muro Sótano</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 24: Detalle Cimentación Solera.....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 25: Detalle Forjado Planta Baja</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 26: Detalle Albañilería Cerramiento.....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 27: Detalle Albañilería Cerramiento.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 28: Detalle Albañilería Cerramiento.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 29: Detalle Particiones Interiores</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 30: Detalle Cubierta No Transitable</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 31: Falsos Techos de Escayola.....</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 32: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista.....</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 33: Tabla de resumen de cargas térmicas del estado de proyecto</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 34: Indicadores de eficiencia energética.....</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 35: Calificación energética global de la piscina en proyecto de energía primaria No Renovable (Información detallada en Anexo III)</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 36: Calificación energética global de emisiones de Dióxido de carbono del estado de proyecto (Información detallada en Anexo III)</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 37: Calificación Energética de la piscina en el Estado Actual en Demanda Energética de Calefacción y Refrigeración. (Información detallada en Anexo III)</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 38: Esquema de envolvente térmico de un edificio</i>	<i>50</i>

<i>Ilustración 39: Esquema del nuevo acristalamiento.....</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 40: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora de envolvente</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 41: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de envolvente</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración 42: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de envolvente</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración 43: Calificación Energética de la propuesta de mejora de envolvente.....</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración 44: Calificación de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora .</i>	<i>59</i>
<i>Ilustración 45: Recuperador de Calor</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 46: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora</i>	<i>63</i>
<i>Ilustración 47: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de instalaciones</i>	<i>64</i>
<i>Ilustración 48: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de las instalaciones.....</i>	<i>64</i>
<i>Ilustración 49: Calificación Energética de la propuesta de mejora de recuperador de calor .</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 50: Calificación de Estado Actual a Estado con Aplicación de Medida de mejora .</i>	<i>68</i>
<i>Ilustración 51: Captador Solar Fotovoltaico</i>	<i>69</i>
<i>Ilustración 52: Detalle informe de instalación fotovoltaica.....</i>	<i>70</i>
<i>Ilustración 53: Detalle informe instalación fotovoltaica.....</i>	<i>70</i>
<i>Ilustración 54: Localización de placas fotovoltaicas</i>	<i>71</i>
<i>Ilustración 55: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora en fotovoltaica</i>	<i>72</i>
<i>Ilustración 56: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de envolvente</i>	<i>73</i>
<i>Ilustración 57: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de las instalaciones.....</i>	<i>73</i>
<i>Ilustración 58: Calificación Energética de la propuesta de mejora en energía fotovoltaica ..</i>	<i>74</i>
<i>Ilustración 59: Calificación de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora .</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración 60: Estudio de la orientación, SUR pasillos y vestuarios, ACTUAL</i>	<i>79</i>
<i>Ilustración 61: Estudio de la orientación, SUR pasillos y vestuarios, ACTUAL</i>	<i>80</i>
<i>Ilustración 62: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora</i>	<i>81</i>
<i>Ilustración 63: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de envolvente</i>	<i>82</i>
<i>Ilustración 64: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de la orientación</i>	<i>82</i>
<i>Ilustración 65: Calificación Energética de la propuesta de mejora en la orientación</i>	<i>83</i>
<i>Ilustración 66: Calificación de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora .</i>	<i>85</i>
<i>Ilustración 67: Estudio de la orientación, SUR pasillos y vestuarios, ACTUAL</i>	<i>86</i>
<i>Ilustración 68: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora</i>	<i>87</i>
<i>Ilustración 69: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de la orientación...</i>	<i>88</i>
<i>Ilustración 70: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de la orientación</i>	<i>88</i>
<i>Ilustración 71: Calificación Energética de la propuesta de mejora de la orientación</i>	<i>89</i>
<i>Ilustración 72: Calificación de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora .</i>	<i>91</i>
<i>Ilustración 73: Estudio de la orientación, SUR pasillos y vestuarios, ACTUAL</i>	<i>92</i>
<i>Ilustración 74: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora</i>	<i>93</i>
<i>Ilustración 75: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de la orientación...</i>	<i>94</i>
<i>Ilustración 76: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de la orientación</i>	<i>94</i>
<i>Ilustración 77: Calificación Energética de la propuesta de mejora de la orientación</i>	<i>95</i>
<i>Ilustración 78: Calificación de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora .</i>	<i>97</i>
<i>Ilustración 79: Estudio de la orientación, SUR pasillos y vestuarios, ACTUAL</i>	<i>98</i>
<i>Ilustración 80: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora</i>	<i>99</i>
<i>Ilustración 81: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora de la orientación..</i>	<i>100</i>
<i>Ilustración 82: Indicadores de eficiencia energética de la mejora de la orientación</i>	<i>100</i>
<i>Ilustración 83: Calificación Energética de la propuesta de mejora de la orientación</i>	<i>101</i>



<i>Ilustración 84: Calificación de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora</i>	103
<i>Ilustración 85: Gráfica de la demanda energética mensual de calefacción y refrigeración prevista en la mejora conjunta</i>	107
<i>Ilustración 86: Tabla de resumen de cargas térmicas incluida la mejora conjunta</i>	108
<i>Ilustración 87: Indicadores de eficiencia energética de la mejora conjunta</i>	108
<i>Ilustración 88: Calificación Energética de la propuesta de mejora conjunta</i>	109

12.1.2_Índice de tablas

Tabla 1: Demanda energética de la piscina proyectada.	44
Tabla 2: Resultados obtenidos del análisis del Estado Actual	47
Tabla 3: Demanda energética	54
Tabla 4: Presupuesto de Aplicación de la Medida de Mejora de Sustitución de Vidrios.....	57
Tabla 5: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora de envolvente	57
Tabla 6: Comparativa Demanda Energética.....	63
Tabla 7: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético	65
Tabla 8: Presupuesto de Aplicación de la Medida de Mejora	66
Tabla 9: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora	66
Tabla 10: Localización de placas fotovoltaicas.....	72
Tabla 11: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético	74
Tabla 12: Presupuesto de Aplicación de la Medida de Mejora	75
Tabla 13: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora	75
Tabla 14: Demanda energética.....	81
Tabla 15: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético	83
Tabla 16: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora	84
Tabla 17: Demanda energética.....	87
Tabla 18: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético	89
Tabla 19: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora	90
Tabla 20: Demanda energética.....	93
Tabla 21: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético	95
Tabla 22: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora	96
Tabla 23: Demanda energética.....	99
Tabla 24: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético	101
Tabla 25: Ahorro económico y periodo de retorno simple de aplicación de la medida de mejora	102
Tabla 26: Comparativa Medidas de Mejora.....	104
Tabla 27: Comparativa Medidas de Mejora.....	106
Tabla 28: Demanda energética.....	107
Tabla 29: Comparativa del Estado Actual con la Medida de Ahorro Energético	109
Tabla 30: Presupuesto de Aplicación de la Medida de Mejora Conjunta.....	110
Tabla 31: Ahorro Económico y Periodo de Retorno Simple de Aplicación de la Medida de Mejora Conjunta	110

12.1.3_Índice de Gráficas

<i>Gráfica 1: Comparativa de Consumos Globales.....</i>	<i>62</i>
<i>Gráfica 2: Comparativa de Consumos Globales.....</i>	<i>71</i>
<i>Gráfica 3: Comparativa de Consumos Globales.....</i>	<i>80</i>
<i>Gráfica 4: Comparativa de Consumos Globales.....</i>	<i>88</i>
<i>Gráfica 5: Comparativa de Consumos Globales.....</i>	<i>94</i>
<i>Gráfica 6: Comparativa de Consumos Globales.....</i>	<i>100</i>
<i>Gráfica 7: Comparativa de Consumos Globales.....</i>	<i>106</i>
<i>Gráfica 8: Calificación del Estado Actual a Estado con Aplicación de Medidas de Mejora Conjuntas.....</i>	<i>108</i>
<i>Gráfica 9: Ahorro Económico y Estimación de Inversión de Estado actual a Estado con aplicación de medida de mejora.....</i>	<i>108</i>
<i>Gráfica 10: Porcentajes de la aplicación de las MAEs.....</i>	<i>109</i>
<i>Gráfica 11: Resumen de Consumos y Emisiones.....</i>	<i>114</i>

12.2. ANEXO II. Cumplimiento del HE0 y HE1

12.2.1_ Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0:
Limitación del consumo energético

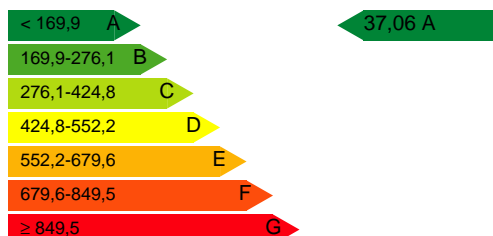
1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO.....	3
1.1.- Calificación energética del edificio.....	3
1.2.- Resultados mensuales.....	3
1.2.1.- Consumo energético anual del edificio.....	3
1.2.2.- Resultados por zona habitable y mes.....	3
2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.....	6
2.1.- Zonificación climática.....	6
2.2.- Demanda energética del edificio.....	6
2.2.1.- Demanda energética de calefacción y refrigeración.....	6
2.2.2.- Demanda energética de ACS.....	6
2.3.- Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.....	7
2.4.- Procedimiento de cálculo del consumo energético.....	7

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1.1.- Calificación energética del edificio

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B (Real Decreto 235/2013, de 5 de abril)



*Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año]

1.2.- Resultados mensuales.

1.2.1.- Consumo energético anual del edificio.

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh·año)	Año (kWh/m²·año)
EDIFICIO (S _u = 1456.84 m²; V = 4815.79 m³)															
Demanda energética	Calefacción	4451.6	3550.8	2516.5	660.2	277.7	--	--	--	--	3.6	1411.7	4429.9	17302.0	11.9
	Refrigeración	--	--	--	1.4	342.8	2356.6	6086.8	6291.2	2958.1	152.0	--	--	18188.9	12.5
	ACS	23797.5	21494.5	22825.7	21625.3	21374.3	19274.0	18951.1	18951.1	18803.8	21367.9	22089.3	23797.5	254352.0	174.6
	TOTAL	28249.1	25045.3	25342.1	22287.0	21994.8	21630.6	25037.9	25242.3	21761.9	21523.4	23501.0	28227.4	289842.9	199.0
Solar térmica (f _{esp} = 0.000)	EF _{ef}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{ef}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{nr,ef}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EF _{tot}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{tot}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{nr,tot}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EF _{tot}	16998.2	15353.2	16304.0	15446.6	15267.4	13767.2	13536.5	13536.5	13431.3	15262.8	15778.1	16998.2	181680.0	124.7
	EP _{tot}	16998.2	15353.2	16304.0	15446.6	15267.4	13767.2	13536.5	13536.5	13431.3	15262.8	15778.1	16998.2	181680.0	124.7
Electricidad (f _{esp} = 1.954)	EF _{ef}	1349.0	1076.0	762.6	200.1	84.2	--	--	--	--	1.1	427.8	1342.4	5243.0	3.6
	EP _{ef}	3194.4	2547.9	1805.8	473.8	199.3	--	--	--	--	2.6	1013.0	3178.8	12415.5	8.5
	EP _{nr,ef}	2635.9	2102.5	1490.1	390.9	164.4	--	--	--	--	2.1	835.9	2623.0	10244.9	7.0
	EF _{tot}	--	--	--	0.5	126.0	866.4	2237.8	2313.0	1087.5	55.9	--	--	6687.1	4.6
	EP _{tot}	--	--	--	1.3	298.4	2051.6	5299.1	5477.1	2575.2	132.3	--	--	15835.0	10.9
	EP _{nr,tot}	--	--	--	1.0	246.3	1692.9	4372.7	4519.5	2125.0	109.2	--	--	13066.6	9.0
	EF _{tot}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{tot}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad autoconsumida (f _{esp} = 1.954)	EF	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{nr}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	C _{ef,tot}	18347.2	16429.2	17066.6	15647.2	15477.5	14633.6	15774.3	15849.4	14518.8	15319.7	16205.9	18340.6	193610.1	132.9
	C _{ep}	20192.6	17901.2	18109.8	15921.7	15765.1	15818.8	18835.6	19013.6	16006.5	15397.6	16791.1	20177.0	209930.5	144.1
	C _{ep,nr}	2635.9	2102.5	1490.1	392.0	410.7	1692.9	4372.7	4519.5	2125.0	111.3	835.9	2623.0	23311.5	16.0

donde:

- S_u: Superficie habitable del edificio, m².
- V: Volumen neto habitable del edificio, m³.
- f_{esp}: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.
- EF: Energía final consumida por el sistema en punto de consumo, kWh.
- EP: Consumo energético de energía primaria, kWh.
- EP_{nr}: Consumo energético de energía primaria de origen no renovable, kWh.
- C_{ef,tot}: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/m²·año.
- C_{ep}: Consumo energético total de energía primaria, kWh/m²·año.
- C_{ep,nr}: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/m²·año.

1.2.2.- Resultados por zona habitable y mes

ACONDICIONADO (S_u = 53.51 m²; V = 153.52 m³)

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²/año)	
Demanda energética	Calefacción	174.9	145.7	104.0	30.1	12.4	--	--	--	--	0.0	37.0	172.5	676.7	12.6
	Refrigeración	--	--	--	--	5.1	99.6	281.1	312.6	167.1	8.3	--	--	873.8	16.3
	ACS	4759.5	4298.9	4565.1	4325.1	4274.9	3854.8	3790.2	3790.2	3760.8	4273.6	4417.9	4759.5	50870.4	950.7
	TOTAL	4934.4	4444.6	4669.1	4355.2	4292.3	3954.5	4071.3	4102.8	3927.9	4281.8	4454.9	4932.0	52420.9	979.7

		Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)	
Tiempo con demanda no satisfecha*	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Tiempo durante el cual el sistema de climatización no ha podido mantener la temperatura de consigna de la zona, considerando una tolerancia de 0,2°C. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²/año)	
Energía útil aportada	ACS _{sol}	2379.8	2149.5	2282.6	2162.5	2137.4	1927.4	1895.1	1895.1	1880.4	2136.8	2208.9	2379.8	25435.2	475.3
	ACS _{sis}	2379.8	2149.5	2282.6	2162.5	2137.4	1927.4	1895.1	1895.1	1880.4	2136.8	2208.9	2379.8	25435.2	475.3

donde:

- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
- V: Volumen neto de la zona habitable, m³.
- ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.
- ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo) (S_u = 62.92 m²; V = 180.49 m³)

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²/año)	
Demanda energética	ACS	4759.5	4298.9	4565.1	4325.1	4274.9	3854.8	3790.2	3790.2	3760.8	4273.6	4417.9	4759.5	50870.4	808.5
	TOTAL	4759.5	4298.9	4565.1	4325.1	4274.9	3854.8	3790.2	3790.2	3760.8	4273.6	4417.9	4759.5	50870.4	808.5

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²/año)	
Energía útil aportada	ACS _{sol}	2379.8	2149.5	2282.6	2162.5	2137.4	1927.4	1895.1	1895.1	1880.4	2136.8	2208.9	2379.8	25435.2	404.3
	ACS _{sis}	2379.8	2149.5	2282.6	2162.5	2137.4	1927.4	1895.1	1895.1	1880.4	2136.8	2208.9	2379.8	25435.2	404.3

donde:

- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
- V: Volumen neto de la zona habitable, m³.
- ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.
- ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo) (S_u = 319.97 m²; V = 969.29 m³)

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²/año)	
Demanda energética	Calefacción	751.7	621.3	431.7	61.9	34.3	--	--	--	--	--	135.1	742.2	2778.2	8.7
	Refrigeración	--	--	--	--	--	160.7	676.5	817.2	370.8	--	--	--	2025.1	6.3
	ACS	4759.5	4298.9	4565.1	4325.1	4274.9	3854.8	3790.2	3790.2	3760.8	4273.6	4417.9	4759.5	50870.4	159.0
	TOTAL	5511.2	4920.2	4996.8	4387.0	4309.2	4015.5	4466.7	4607.4	4131.6	4273.6	4552.9	5501.7	55673.7	174.0

		Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)	
Tiempo con demanda no satisfecha*	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Tiempo durante el cual el sistema de climatización no ha podido mantener la temperatura de consigna de la zona, considerando una tolerancia de 0,2°C. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·año)	
Energía útil aportada	ACS _{sol}	2379.8	2149.5	2282.6	2162.5	2137.4	1927.4	1895.1	1895.1	1880.4	2136.8	2208.9	2379.8	25435.2	79.5
	ACS _{sis}	2379.8	2149.5	2282.6	2162.5	2137.4	1927.4	1895.1	1895.1	1880.4	2136.8	2208.9	2379.8	25435.2	79.5

donde:

- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
V: Volumen neto de la zona habitable, m³.
ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.
ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

OFICINA HABITABLE (S_u = 157.24 m²; V = 510.48 m³)

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·año)	
Demanda energética	Calefacción	517.5	356.7	217.1	31.6	10.2	--	--	--	--	--	131.2	490.1	1754.3	11.2
	Refrigeración	--	--	--	--	111.0	514.2	1103.2	1112.7	586.2	51.2	--	--	3478.5	22.1
	ACS	4759.5	4298.9	4565.1	4325.1	4274.9	3854.8	3790.2	3790.2	3760.8	4273.6	4417.9	4759.5	50870.4	323.5
	TOTAL	5277.0	4655.6	4782.2	4356.6	4396.0	4369.0	4893.4	4902.9	4346.9	4324.8	4549.1	5249.6	56103.2	356.8

		Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)
Tiempo con demanda no satisfecha*	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Tiempo durante el cual el sistema de climatización no ha podido mantener la temperatura de consigna de la zona, considerando una tolerancia de 0,2°C. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·año)	
Energía útil aportada	ACS _{sol}	2379.8	2149.5	2282.6	2162.5	2137.4	1927.4	1895.1	1895.1	1880.4	2136.8	2208.9	2379.8	25435.2	161.8
	ACS _{sis}	2379.8	2149.5	2282.6	2162.5	2137.4	1927.4	1895.1	1895.1	1880.4	2136.8	2208.9	2379.8	25435.2	161.8

donde:

- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
V: Volumen neto de la zona habitable, m³.
ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.
ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

ZONA PISCINAS (S_u = 863.21 m²; V = 3002.00 m³)

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·año)	
Demanda energética	Calefacción	3007.4	2427.1	1763.7	536.6	220.8	--	--	--	--	3.6	1108.4	3025.1	12092.8	14.0
	Refrigeración	--	--	--	1.4	226.7	1582.0	4026.0	4048.8	1834.0	92.5	--	--	11811.5	13.7
	ACS	4759.5	4298.9	4565.1	4325.1	4274.9	3854.8	3790.2	3790.2	3760.8	4273.6	4417.9	4759.5	50870.4	58.9
	TOTAL	7766.9	6726.0	6328.8	4863.1	4722.4	5436.8	7816.3	7839.0	5594.7	4369.6	5526.3	7784.6	74774.7	86.6

		Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)
Tiempo con demanda no satisfecha*	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Tiempo durante el cual el sistema de climatización no ha podido mantener la temperatura de consigna de la zona, considerando una tolerancia de 0,2°C. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·año)	
Energía útil aportada	ACS _{sol}	2379.8	2149.5	2282.6	2162.5	2137.4	1927.4	1895.1	1895.1	1880.4	2136.8	2208.9	2379.8	25435.2	29.5
	ACS _{sis}	2379.8	2149.5	2282.6	2162.5	2137.4	1927.4	1895.1	1895.1	1880.4	2136.8	2208.9	2379.8	25435.2	29.5

donde:

- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
V: Volumen neto de la zona habitable, m³.
ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

ACS_{ss}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Los Palacios y Villafranca (provincia de Sevilla), con una altura sobre el nivel del mar de 8.000 m. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática B4.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitaciones exteriores para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

2.2.- Demanda energética del edificio.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria no renovable, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación de consumo energético HE 0 para edificios de uso residencial o asimilable, corresponde a la suma de la energía demandada por los servicios de calefacción, refrigeración y ACS del edificio.

2.2.1.- Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio, calculada hora a hora y de forma separada para cada una de las zonas acondicionadas que componen el modelo térmico del edificio, se obtiene mediante la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas realizada con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 9.0, cumpliendo con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, con el objetivo de determinar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de demanda energética de CTE DB HE 1.

Se muestran aquí, a modo de resumen, los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/año) (kWh/m ² ·año)		D_{ref} (kWh/año) (kWh/m ² ·año)	
ACONDICIONADO	53.51	676.7	12.6	873.8	16.3
HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo)	62.92	--	--	--	--
HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo)	319.97	2778.2	8.7	2025.1	6.3
OFICINA HABITABLE	157.24	1754.3	11.2	3478.5	22.1
ZONA PISCINAS	863.21	12092.8	14.0	11811.5	13.7
	1456.84	17302.0	11.9	18188.9	12.5

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

2.2.2.- Demanda energética de ACS.

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4 de CTE DB HE 4 y el documento de 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER', que remiten a la norma UNE 94002 para el cálculo de la demanda de energía térmica diaria de ACS en función del consumo de ACS diario por zona.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	11.0	11.0	13.0	14.0	16.0	19.0	21.0	21.0	20.0	16.0	13.0	11.0

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias, el porcentaje de la demanda cubierto por energía renovable, y el restante a satisfacer mediante energías no renovables.

Zonas habitables	Q_{ACS} (l/día)	T_{ref} (°C)	S_u (m²)	D_{ACS} (kWh/año)	D_{ACS} (kWh/m²·año)	% _{AS} (%)	$D_{ACS,sys}$ (kWh/año)	$D_{ACS,sys}$ (kWh/m²·año)
ACONDICIONADO	2700.0	60.0	53.51	50870.4	950.7	50.0	25435.2	475.3
HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo)	2700.0	60.0	62.92	50870.4	808.5	50.0	25435.2	404.3
HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo)	2700.0	60.0	319.97	50870.4	159.0	50.0	25435.2	79.5
OFICINA HABITABLE	2700.0	60.0	157.24	50870.4	323.5	50.0	25435.2	161.8
ZONA PISCINAS	2700.0	60.0	863.21	50870.4	58.9	50.0	25435.2	29.5
	13500.0		1456.84	254352.0	174.6		127176.0	87.3

donde:

- Q_{ACS} : Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.
- T_{ref} : Temperatura de referencia, °C.
- S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².
- D_{ACS} : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh/m²·año.
- %_{AS}: Porcentaje cubierto por energía solar de la demanda energética de agua caliente sanitaria, %.
- $D_{ACS,sys}$: Demanda energética de ACS cubierta por el sistema, kWh/m²·año.

2.3.- Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía primaria procedente de fuentes no renovables, para cada vector energético utilizado en el edificio, se han obtenido del Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.2 de CTE DB HE0.

Vector energético	$C_{ef,total}$ (kWh/año)	$C_{ef,total}$ (kWh/m²·año)	f_{cep}	$C_{ep,nr}$ (kWh/año)	$C_{ep,nr}$ (kWh/m²·año)
Solar térmica	181680.0	124.7	0.000	--	--
Electricidad	11930.1	8.2	1.954	23311.5	16.0

donde:

- $C_{ef,total}$: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/m²·año.
- f_{cep} : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.
- $C_{ep,nr}$: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/m²·año.

2.4.- Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía no renovables. Para ello, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 9.0, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada, la energía final consumida, y la energía primaria equivalente, desglosando el consumo energético por equipo, sistema de aporte y vector energético utilizado.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 0, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la demanda energética de calefacción y refrigeración calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 1;
- la demanda energética de agua caliente sanitaria, calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 4;
- el dimensionado y los rendimientos operacionales de los equipos técnicos de producción y aporte de calor, frío y ACS;
- la distinción de los distintos vectores energéticos utilizados en el edificio, junto con los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- y la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela del edificio.

12.2.2_ Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1:
Limitación de demanda energética

1.- PORCENTAJE DE AHORRO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA RESPECTO AL EDIFICIO DE REFERENCIA.....	3
2.- RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	3
3.- RESULTADOS MENSUALES.....	3
3.1.- Balance energético anual del edificio.....	3
3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.....	5
3.3.- Evolución de la temperatura.....	5
3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.....	7
4.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.....	9
4.1.- Zonificación climática.....	9
4.2.- Agrupaciones de recintos.....	9
4.3.- Perfiles de uso utilizados.....	10
4.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.....	13

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

1.- PORCENTAJE DE AHORRO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA RESPECTO AL EDIFICIO DE REFERENCIA.

$$\%_{AD} = 100 \cdot (D_{G,0.8,ref} - D_{G,0.8,obj}) / D_{G,0.8,ref} = 100 \cdot (48.58 - 31.93) / 48.58 = 34.3 \% \geq \%_{AD,exigido} = 25.0 \%$$



donde:

- $\%_{AD}$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $\%_{AD,exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 4 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), 25.0 %.
- $D_{G,0.8,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, suponiendo una tasa de ventilación de 0.8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación, según $D_{G,0.8} = D_{C,0.8} + 0.7 \cdot D_{R,0.8}$, en territorio peninsular, kWh/m²·año.
- $D_{G,0.8,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, suponiendo una tasa de ventilación de 0.8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios'.

2.- RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,0.8,obj}$ (kWh/año)	$D_{G,0.8,obj}$ (kWh/m ² ·año)	$D_{G,0.8,ref}$ (kWh/año)	$D_{G,0.8,ref}$ (kWh/m ² ·año)	$\%_{AD}$
ACONDICIONADO	53.51	Media	8.32	1686.20	31.51	2665.84	49.82	36.7
HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo)	62.92	Baja	2.37	-	-	-	-	-
HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo)	319.97	Baja	2.70	6292.03	19.66	9032.43	28.23	30.3
OFICINA HABITABLE	157.24	Baja	3.41	5192.93	33.03	6734.34	42.83	22.9
ZONA PISCINAS	863.21	Baja	3.69	33338.70	38.62	52336.53	60.63	36.3
	1456.84		3.56	46509.86	31.93	70769.15	48.58	34.3

donde:

- S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².
- C_{FI} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo. La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².
- $\%_{AD}$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $D_{G,0.8,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, suponiendo una tasa de ventilación de 0.8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación, según $D_{G,0.8} = D_{C,0.8} + 0.7 \cdot D_{R,0.8}$, en territorio peninsular, kWh/m²·año.
- $D_{G,0.8,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, suponiendo una tasa de ventilación de 0.8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios'.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 3.56$ W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera Baja, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es 25.0%, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

3.- RESULTADOS MENSUALES.

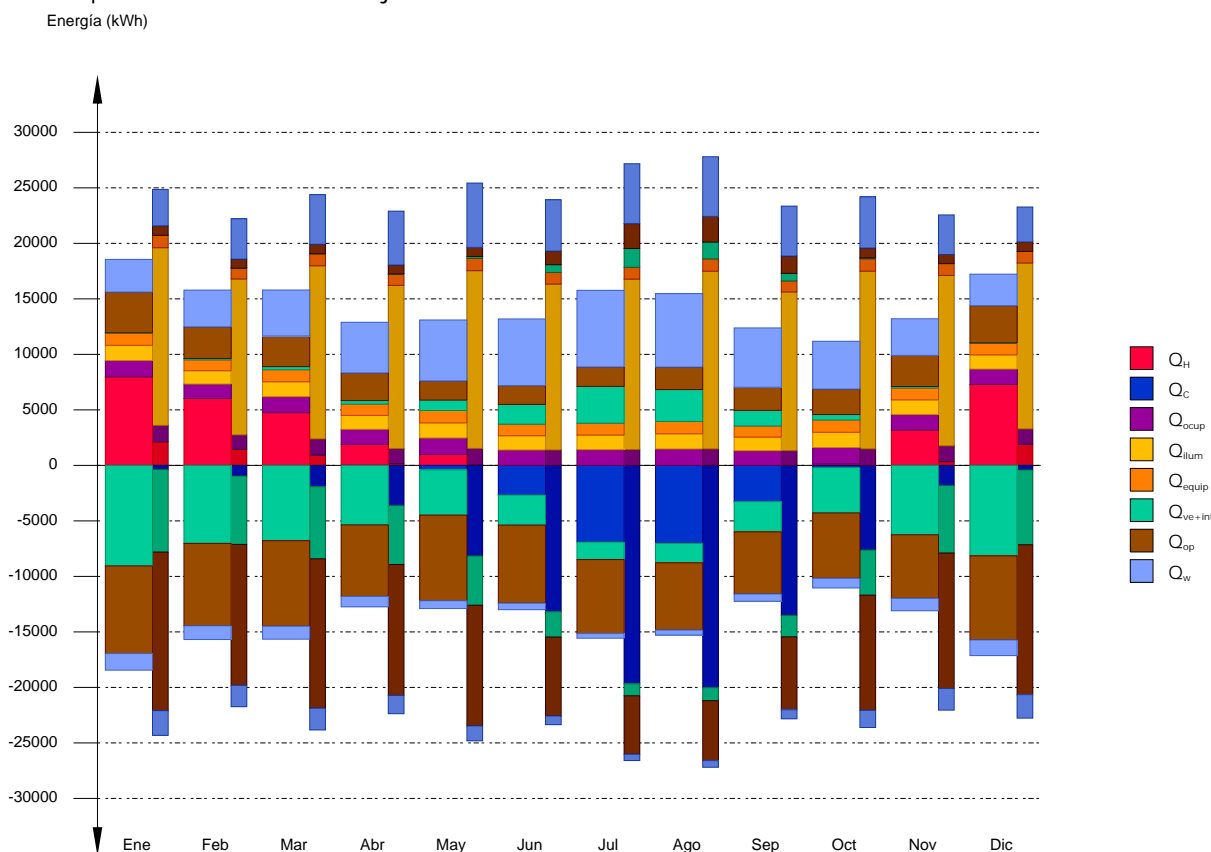
3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica a través de elementos pesados y ligeros (Q_{op} y Q_w , respectivamente), la energía intercambiada por ventilación e infiltraciones (Q_{ve+inf}), la ganancia de calor interna debida a la ocupación (Q_{ocup}), a la iluminación (Q_{lum}) y al equipamiento interno (Q_{equip}), así como el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones técnicas de los

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m ² ·año)
Balance energético anual del edificio.														
Q_{op}	3653.6	2840.2	2754.8	2486.7	1719.7	1692.7	1743.8	2023.6	2078.0	2290.8	2802.6	3347.0	-52257.48	-35.87
Q_w	-7894.0	-7421.7	-7704.2	-6442.1	-7706.8	-7034.8	-6668.9	-6048.0	-5587.1	-5891.6	-5722.2	-7569.5	44728.23	30.70
Q_{ve+inf}	23.3	130.5	280.1	314.4	941.9	1781.3	3321.7	2871.2	1410.6	489.2	135.7	41.5	-47866.94	-32.86
Q_{equip}	-9057.6	-7026.7	-6784.3	-5359.2	-4078.5	-2714.8	-1583.4	-1765.9	-2733.4	-4101.1	-6251.4	-8152.1		
Q_{illum}	1110.7	975.6	1084.4	1020.7	1110.7	1039.4	1065.7	1110.7	994.4	1110.7	1065.7	1039.4	12728.13	8.74
Q_{occup}	1368.0	1203.3	1339.4	1258.2	1368.0	1284.5	1313.1	1368.0	1229.6	1368.0	1313.1	1284.5	15697.57	10.78
Q_{op}	1479.9	1299.9	1444.9	1359.9	1479.9	1384.9	1419.9	1479.9	1324.9	1479.9	1419.9	1384.9	16958.59	11.64
Q_H	7969.2	6025.6	4749.7	1886.9	985.6	2.8	--	--	--	132.7	3171.3	7286.7	32210.48	22.11
Q_C	--	--	--	-3.1	-402.6	-2664.4	-6900.4	-7015.8	-3261.0	-180.4	--	--	-20427.70	-14.02
Q_{HC}	7969.2	6025.6	4749.7	1890.0	1388.2	2667.2	6900.4	7015.8	3261.0	313.2	3171.3	7286.7	52638.17	36.13

donde:

Q_{op} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m²·año.

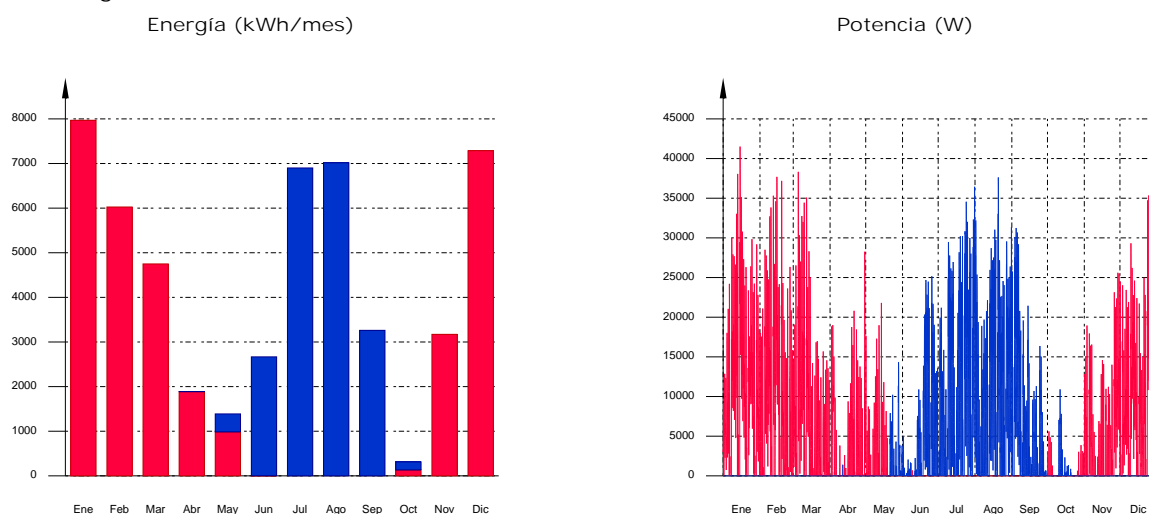
Q_w : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m²·año.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

- $Q_{\text{ve+inf}}$: Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m²·año.
 Q_{equip} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m²·año.
 Q_{lum} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m²·año.
 Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, kWh/m²·año.
 Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/m²·año.
 Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/m²·año.
 Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/m²·año.

3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

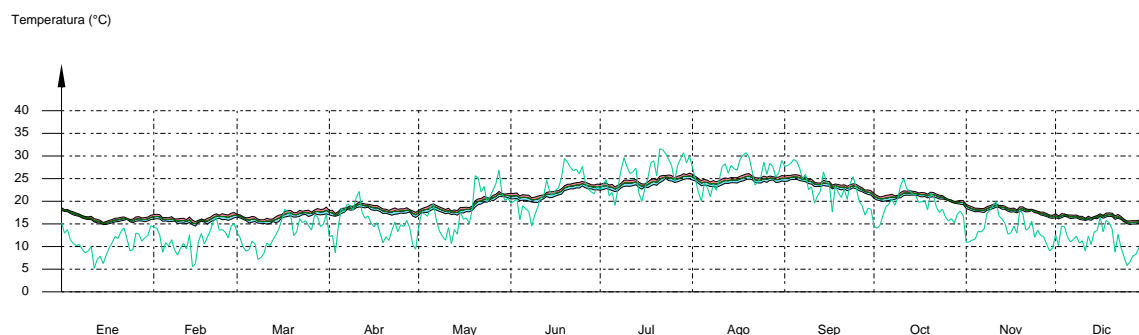
Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



3.3.- Evolución de la temperatura.

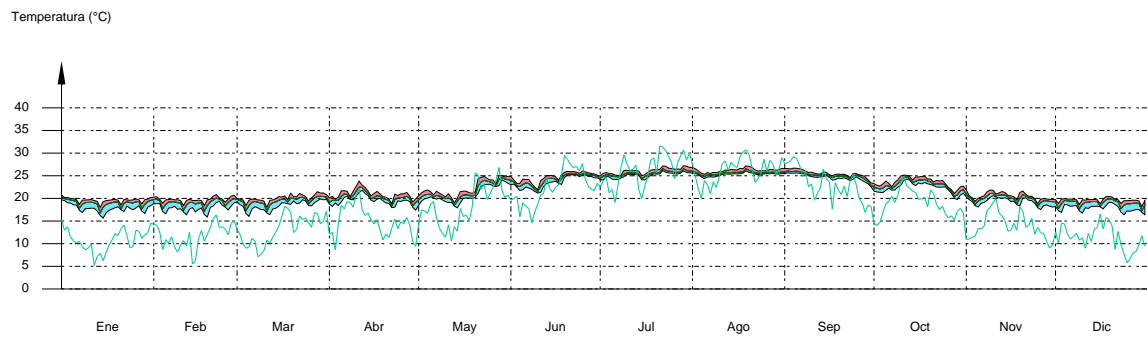
La evolución de la temperatura operativa interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, en cada zona:

NO HABITABLE (gimnasio y botiquín)

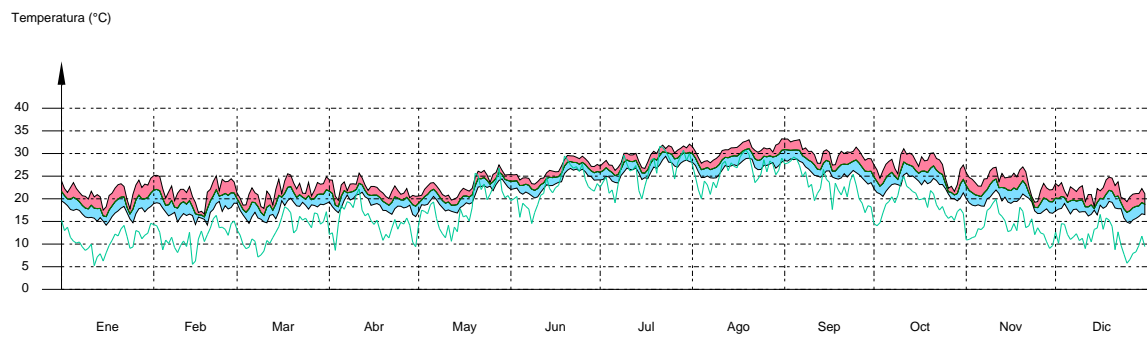


Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

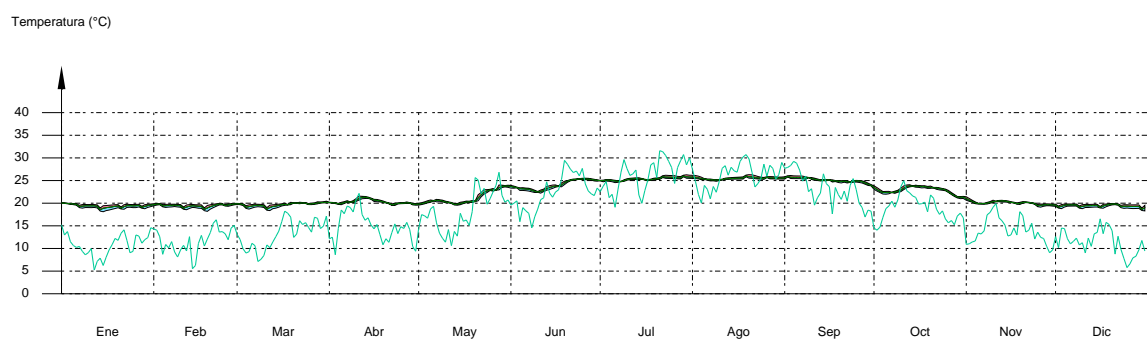
ACONDICIONADO



HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo)

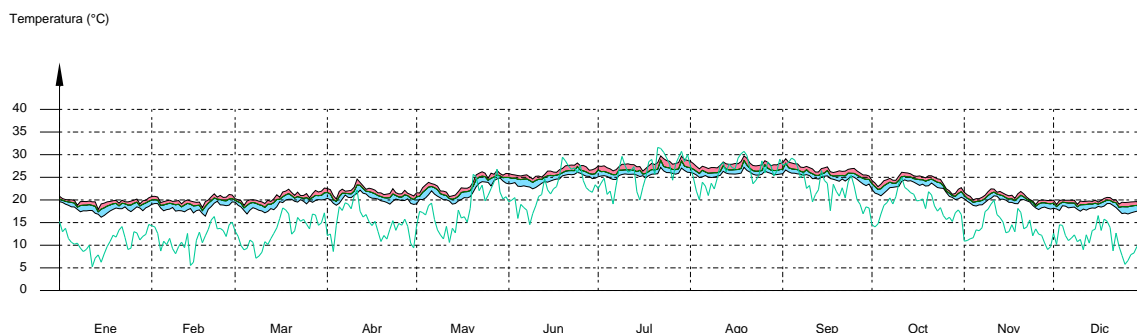


HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo)

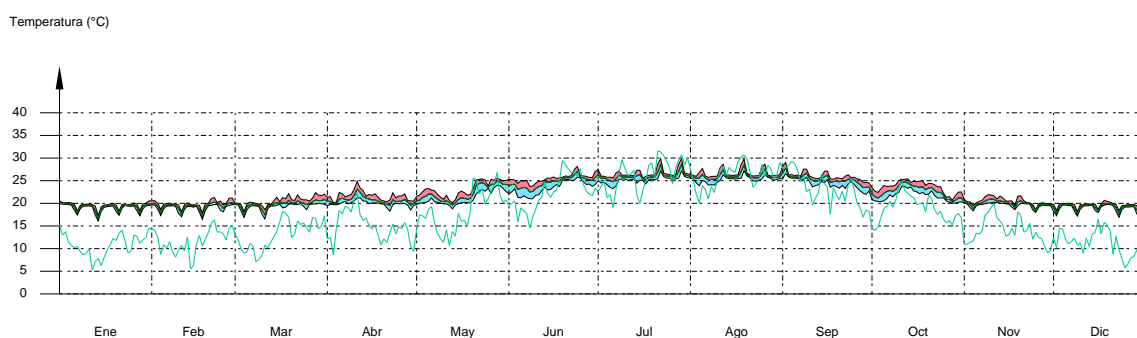


OFICINA HABITABLE

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética



ZONA PISCINAS



3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/m²·año)
NO HABITABLE (gimnasio y botiquín) ($A_v = 942.13 \text{ m}^2$; $V = 2774.16 \text{ m}^3$)														
Q_{op}	2950.2	2221.9	2160.2	1891.5	1222.9	927.4	576.2	655.9	1028.2	1445.6	2192.6	2654.6	12860.41	13.65
	-29.6	-138.5	-280.7	-295.6	-770.5	-1101.1	-1678.5	-1414.9	-777.1	-408.6	-125.4	-46.5		
Q_w	27.7	38.8	51.9	60.3	72.0	79.7	92.1	87.3	67.1	50.8	34.6	26.5	563.40	0.60
	-18.0	-13.8	-13.2	-11.2	-7.4	-6.0	-4.0	-4.7	-7.2	-9.8	-13.7	-16.6		
Q_{ve+inf}	23.3	124.2	256.5	265.9	730.0	1046.9	1608.2	1346.8	728.7	379.6	115.9	41.3	-13444.91	-14.27
	-2959.6	-2234.6	-2174.6	-1914.0	-1237.6	-942.0	-588.6	-671.3	-1048.6	-1463.9	-2212.1	-2665.2		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
ACONDICIONADO ($A_v = 53.51 \text{ m}^2$; $V = 153.52 \text{ m}^3$)														
Q_{op}	1.1	0.9	0.8	0.9	0.4	3.4	18.5	19.1	11.5	0.6	1.1	1.1	-3454.61	-64.56
	-457.4	-402.1	-397.2	-314.1	-332.4	-231.6	-112.8	-89.0	-152.6	-284.9	-308.2	-431.7		
Q_w	14.5	20.1	24.8	28.7	33.5	37.5	44.9	43.5	34.3	26.0	19.1	14.3	241.32	4.51
	-14.2	-11.4	-10.9	-8.5	-6.3	-5.1	-3.3	-3.5	-5.3	-7.8	-10.2	-13.3		

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m².año)	
Q_{ve+inf}	--	0.4	1.3	2.2	7.7	25.5	58.1	52.9	23.7	3.8	0.7	0.0	-740.43	-13.84
Q_{equip}	96.3	84.8	94.4	88.6	96.3	90.5	92.5	96.3	86.7	96.3	92.5	90.5	1105.71	20.66
Q_{lum}	115.2	101.3	112.8	105.9	115.2	108.2	110.5	115.2	103.6	115.2	110.5	108.2	1321.94	24.70
Q_{ocup}	128.4	113.0	125.9	118.2	128.4	120.7	123.3	128.4	115.6	128.4	123.3	120.7	1474.59	27.56
Q_H	265.5	204.7	154.5	56.7	26.3	--	--	--	--	0.1	67.5	244.0	1019.30	19.05
Q_C	--	--	--	--	-6.4	-111.0	-309.7	-338.4	-177.9	-9.3	--	--	-952.71	-17.80
Q_{HC}	265.5	204.7	154.5	56.7	32.8	111.0	309.7	338.4	177.9	9.4	67.5	244.0	1972.02	36.85

HABI TABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo) ($A_v = 62.92 \text{ m}^2$; $V = 180.49 \text{ m}^3$)

Q_{op}	355.5	299.5	273.3	224.3	156.7	141.5	113.7	135.7	194.1	237.6	298.1	341.0	-10474.95	-166.48
Q_w	1433.7	1277.0	1174.2	887.4	767.2	706.7	830.2	1053.5	1279.4	1378.0	1416.0	1425.0	11403.65	181.24
Q_{ve+inf}	--	--	0.0	0.8	8.3	14.9	27.1	10.9	2.2	0.0	--	--	-1978.34	-31.44
Q_{equip}	37.8	33.2	37.0	34.7	37.8	35.5	36.2	37.8	34.0	37.8	36.2	35.5	433.39	6.89
Q_{lum}	25.9	22.8	25.4	23.8	25.9	24.4	24.9	25.9	23.3	25.9	24.9	24.4	297.59	4.73
Q_{ocup}	50.3	44.3	49.3	46.3	50.3	47.3	48.3	50.3	45.3	50.3	48.3	47.3	577.38	9.18

HABI TABLE ACOND. (Vest_Aseo) ($A_v = 319.97 \text{ m}^2$; $V = 969.29 \text{ m}^3$)

Q_{op}	0.4	0.2	0.5	8.0	5.6	29.1	177.7	246.1	130.5	29.7	14.4	0.2	-5901.78	-18.44
Q_w	0.0	2.1	8.5	20.2	55.3	121.1	248.5	224.1	100.6	24.9	6.0	0.0	-3992.74	-12.48
Q_{ve+inf}	-761.4	-582.5	-554.1	-401.4	-302.3	-205.2	-121.8	-141.2	-221.2	-345.2	-480.8	-687.1	-1702.86	5.32
Q_{equip}	147.8	130.5	145.9	136.3	147.8	140.1	142.1	147.8	134.4	147.8	142.1	140.1	3583.38	11.20
Q_{lum}	311.1	274.7	307.0	286.8	311.1	294.9	299.0	311.1	282.8	311.1	299.0	294.9	2268.64	7.09
Q_{ocup}	196.9	173.9	194.4	181.6	196.9	186.7	189.3	196.9	179.0	196.9	189.3	186.7	4660.84	14.57
Q_H	1225.3	944.2	725.0	210.6	123.5	--	--	--	--	--	312.5	1119.8	-2330.27	-7.28
Q_C	--	--	--	--	--	-198.7	-794.9	-921.9	-414.8	--	--	--	6991.11	21.85
Q_{HC}	1225.3	944.2	725.0	210.6	123.5	198.7	794.9	921.9	414.8	--	312.5	1119.8		

OFICINA HABI TABLE ($A_v = 157.24 \text{ m}^2$; $V = 510.48 \text{ m}^3$)

Q_{op}	205.9	188.9	193.0	179.7	147.2	156.4	229.2	255.3	208.6	173.5	175.9	197.4	-10815.05	-68.78
Q_w	580.4	670.2	899.2	1028.1	1291.8	1420.0	1633.0	1535.9	1191.3	910.8	652.8	549.8	9725.53	61.85
Q_{ve+inf}	0.0	0.1	0.8	2.6	14.2	56.0	131.0	118.1	53.0	7.2	0.9	0.0	-2285.31	-14.53
Q_{equip}	72.6	64.2	71.7	67.0	72.6	68.9	69.8	72.6	66.0	72.6	69.8	68.9	836.84	5.32
Q_{lum}	237.8	210.0	234.7	219.3	237.8	225.4	228.5	237.8	216.2	237.8	228.5	225.4	2739.10	17.42
Q_{ocup}	96.8	85.5	95.5	89.2	96.8	91.8	93.0	96.8	88.0	96.8	93.0	91.8	1114.89	7.09
Q_H	751.4	512.0	350.6	85.5	31.9	--	--	--	--	0.7	226.5	684.6	2643.31	16.81
Q_C	--	--	--	--	-115.3	-535.8	-1164.8	-1167.5	-606.4	-52.5	--	--	-3642.32	-23.16
Q_{HC}	751.4	512.0	350.6	85.5	147.2	535.8	1164.8	1167.5	606.4	53.2	226.5	684.6	6285.63	39.97

ZONA PISCINAS ($A_v = 863.21 \text{ m}^2$; $V = 3002.00 \text{ m}^3$)

Q_{op}	140.5	129.0	127.1	182.3	186.9	434.9	628.4	711.4	505.2	403.9	120.4	152.7	-34471.50	-39.93
Q_w	894.5	1309.9	1995.3	2561.3	3328.1	3762.1	4305.1	3901.2	2773.0	1943.9	1178.6	825.7	22794.32	26.41
Q_{ve+inf}	0.0	3.6	12.9	22.8	126.4	517.0	1248.7	1118.4	502.3	73.8	12.2	0.1	-25425.20	-29.45
Q_{equip}	756.2	662.9	735.5	694.0	756.2	704.4	725.1	756.2	673.3	756.2	725.1	704.4	8649.32	10.02
Q_{lum}	678.0	594.4	659.5	622.3	678.0	631.6	650.2	678.0	603.7	678.0	650.2	631.6	7755.56	8.98

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m².año)	
Q_{ocup}	1007.4	883.2	979.8	924.6	1007.4	938.4	966.0	1007.4	897.0	1007.4	966.0	938.4	11523.08	13.35
Q_H	5727.1	4364.8	3519.5	1534.0	803.9	2.8	--	--	--	132.0	2564.8	5238.2	23887.02	27.67
Q_C	--	--	--	-3.1	-280.8	-1818.9	-4630.9	-4588.0	-2062.0	-118.7	--	--	-13502.40	-15.64
Q_{HC}	5727.1	4364.8	3519.5	1537.2	1084.7	1821.7	4630.9	4588.0	2062.0	250.6	2564.8	5238.2	37389.42	43.31

donde:

- A_f : Superficie útil de la zona térmica, m².
 V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.
 Q_{ep} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m².año.
 Q_w : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m².año.
 Q_{ve+inf} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m².año.
 Q_{equip} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m².año.
 Q_{lum} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m².año.
 Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, kWh/m².año.
 Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/m².año.
 Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/m².año.
 Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/m².año.

4.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

4.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Los Palacios y Villafranca (provincia de Sevilla), con una altura sobre el nivel del mar de 8.000 m. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática B4.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

4.2.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m²)	V (m³)	h (%)	ren _h (1/h)	SQ _{ocup,s} (kWh/año)	SQ _{ocup,l} (kWh/año)	SQ _{equip,s} (kWh/año)	SQ _{equip,l} (kWh/año)	SQ _{lum} (kWh/año)	T ⁺ calef. media (°C)	T ⁻ refri g. media (°C)	Perfil de uso	
NO HABITABLE (gimnasio y botiquín) (Zona no habitable)													
ALMACEN	28.87	82.82	--	0.80	--	--	--	--	--	Oscilación libre		-	
BOTIQUIN	10.08	28.93	--	0.80	--	--	--	--	--				
Sótano	903.18	2662.40	--	0.80	--	--	--	--	--				
	942.13	2774.16	--	0.80	--	--	--	--	--				
ACONDICIONADO (Zona habitable)													
GIMNASIO	53.51	153.52	50.00	0.80	1474.6	930.9	1105.7	--	1321.9	20.0	25.0	Media, Otros usos 16h	
	53.51	153.52	50.00	0.80/0.43 ⁺	1474.6	930.9	1105.7	--	1321.9	20.0	25.0		
HABITABLE NO ACONDICIONADA (Pasillo) (Zona habitable)													
PASILLO	62.92	180.49	--	0.80	577.4	364.5	433.4	--	297.6	--	--	Baja, Otros usos 16h	
	62.92	180.49	--	0.80/0.69 ⁺	577.4	364.5	433.4	--	297.6	--	--		
HABITABLE ACOND. (Vest_Aseo) (Zona habitable)													

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

	S (m ²)	V (m ³)	h (%)	ren _n (1/h)	SO _{ocup,s} (kWh/año)	SO _{ocup,l} (kWh/año)	SO _{equip,s} (kWh/año)	SO _{equip,l} (kWh/año)	SO _{ilum} (kWh/año)	T ⁺ calef. media (°C)	T ⁺ refri g. media (°C)	Perfil de uso
aseo 1	13.63	39.11	50.00	0.80	96.7	61.0	72.5	--	246.7	20.0	25.0	
aseo 2	28.71	82.37	50.00	0.80	203.6	128.5	152.8	--	312.7	20.0	25.0	
aseo 3	29.05	83.35	50.00	0.80	206.0	130.0	154.6	--	316.4	20.0	25.0	
aseo 4	28.67	82.24	50.00	0.80	203.3	128.3	152.6	--	312.2	20.0	25.0	
aseo 5	28.85	82.78	50.00	0.80	204.6	129.2	153.6	--	314.3	20.0	25.0	
aseo 6	28.74	82.44	50.00	0.80	203.7	128.6	152.9	--	313.0	20.0	25.0	
VESTUARIO 1	40.87	130.17	50.00	0.80	289.8	182.9	217.5	--	445.1	20.0	25.0	Baja, Otros usos 12h
VESTUARIO 2	40.32	128.43	50.00	0.80	285.9	180.5	214.6	--	439.2	20.0	25.0	
VESTUARIO 3	40.59	129.28	50.00	0.80	287.8	181.7	216.0	--	442.1	20.0	25.0	
VESTUARIO 4	40.54	129.10	50.00	0.80	287.4	181.4	215.7	--	441.5	20.0	25.0	
	319.97	969.29	50.00	0.80/0.33 ⁺	2268.6	1432.2	1702.9	--	3583.4	20.0	25.0	

OFICINA HABITABLE (Zona habitable)

OFICINA 1	28.38	81.41	50.00	0.80	201.2	127.0	151.0	--	722.8	20.0	25.0	
OFICINA 4	9.69	27.81	50.00	0.80	68.7	43.4	51.6	--	241.1	20.0	25.0	
OFICINA 2	10.00	28.69	50.00	0.80	70.9	44.8	53.2	--	241.3	20.0	25.0	Baja, Otros usos 12h
RECEPCION	109.17	372.58	50.00	0.80	774.1	488.7	581.0	--	1533.9	20.0	25.0	
	157.24	510.48	50.00	0.80/0.33 ⁺	1114.9	703.9	836.8	--	2739.1	20.0	25.0	

ZONA PISCINAS (Zona habitable)

PISCINA	863.21	3002.00	50.00	0.80	11523.1	7274.8	8649.3	--	7755.6	20.0	25.0	Baja, Otros usos 24h
	863.21	3002.00	50.00	0.80/0.62 ⁺	11523.1	7274.8	8649.3	--	7755.6	20.0	25.0	

donde:

- S: Superficie útil interior del recinto, m².
- V: Volumen interior neto del recinto, m³.
- h: Eficiencia térmica de la recuperación de calor, %.
- ren_n: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.
- *: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.
- Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.
- Q_{ocup,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.
- Q_{equip,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.
- Q_{equip,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.
- Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.
- T⁺ calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.
- T⁺ refriger. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

4.3.- Perfiles de uso utilizados.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: Media, Otros usos 16 h (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: Baja, Otros usos 16 h (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: Baja, Otros usos 12 h (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: Baja, Otros usos 24 h (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)																							
Laboral	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Sábado	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																							
Laboral	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sábado	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																							
Laboral	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																							
Laboral	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																							
Laboral	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																							
Laboral	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

4.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio. Para ello, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 9.0, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

12.3 ANEXO III. Certificaciones Energéticas (CypeTerm HE Plus)

12.3.1_Certificación Energética Edificio en Estado de Proyecto

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Piscina Cubierta Municipal Los Palacios y Villafranca		
Dirección	AV.Miguel Ángel S/n		
Municipio	Los palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
Zona climática	B4	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	cte		
Referencia/s catastral/es	9574902TG3197S0001YL		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	Francisco Fernando Curado Galván	NIF/NIE	47546233N
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Pensamientos 5		
Municipio	Los Palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
e-mail	Curro-92@hotmail.es	Teléfono	658584463
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto Técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2019.g		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m².año]	EMI SIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m².año]
<div> <div>< 169,9 A</div> <div>169,9-276,1 B</div> <div>276,1-424,8 C</div> <div>424,8-552,2 D</div> <div>552,2-679,6 E</div> <div>679,6-849,5 F</div> <div>≥ 849,5 G</div> </div> <div>37,06 A</div>	<div> <div>< 32,8 A</div> <div>32,8-53,3 B</div> <div>53,3-82,1 C</div> <div>82,1-106,7 D</div> <div>106,7-131,3 E</div> <div>131,3-164,1 F</div> <div>≥ 164,1 G</div> </div> <div>6,28 A</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 23/05/2019

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	1456.84
---------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
C1_ACTUAL [2]	Fachada	27.19	0.50	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	135.49	0.50	Usuario
solera	Suelo	593.64	0.38	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [1]	Cubierta	223.71	0.28	Usuario
Losa maciza [1]	ParticionInteriorHorizontal	82.61	0.83	Usuario
separacion de 25 [3]	ParticionInteriorVertical	15.70	1.67	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [2]	Cubierta	177.15	0.38	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	9.70	2.13	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	11.32	2.13	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	29.48	0.50	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.72	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.66	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	169.71	0.25	Usuario
Losa maciza [2]	ParticionInteriorHorizontal	24.85	3.85	Usuario
separacion de 25 [1]	ParticionInteriorVertical	19.86	1.61	Usuario
Playa_piscina [1]	ParticionInteriorHorizontal	369.89	1.56	Usuario
Vaso_piscina_pequeña_aislante	ParticionInteriorHorizontal	82.57	0.44	Usuario
vaso_piscina: grande_aislante	ParticionInteriorHorizontal	409.59	0.28	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
--------	------	---------------------------------	--	--------------	-------------------------------------	------------------------------------

Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventana gim)	Hueco	2.05	3.99	0.46	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (V2_pasillo)	Hueco	28.24	3.51	0.61	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (ventanal vestibulo)	Hueco	18.36	3.40	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta entrada practicable de acero galvanizado, de 270x220 cm)	Hueco	5.94	3.90	0.60	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventanal piscina, entrada)	Hueco	6.18	3.55	0.65	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (vetanal_piscina_entrada_410x235)	Hueco	28.91	3.51	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	3.25	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	4.72	3.64	0.61	Usuario	Usuario

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templalite Parsol 6/12/4+4 LOW.S laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	9.43	2.31	0.30	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	6.50	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM_2fila)	Hueco	22.14	3.72	0.58	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	13500.00
---	----------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre				
Tipo				
Zona asociada				
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m². 100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z02_S01_GIMNASIO	5.38	0.80	672.50	Usuario
Z03_S01_PASILLO	1.03	0.78	132.05	Usuario
Z04_S01_aseo 1	5.10	2.12	240.57	Usuario
Z04_S02_aseo 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S03_aseo 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S04_aseo 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S05_aseo 5	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S06_aseo 6	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S07_VESTUARIO 1	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S08_VESTUARIO 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S09_VESTUARIO 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S10_VESTUARIO 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z05_S01_OFICINA 1	7.18	1.31	548.09	Usuario
Z05_S02_OFICINA 4	7.01	1.28	547.66	Usuario
Z05_S03_OFICINA 2	6.80	1.24	548.39	Usuario
Z05_S04_RECEPCION	3.96	0.72	550.00	Usuario
Z06_S01_PISCINA	1.35	0.20	672.50	Usuario
TOTALES	2.26			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z02_S01_GIMNASIO	53.51	noresidencial-16h-media
Z03_S01_PASILLO	62.92	noresidencial-16h-baja
Z04_S01_aseo 1	13.63	noresidencial-12h-baja
Z04_S02_aseo 2	28.71	noresidencial-12h-baja
Z04_S03_aseo 3	29.05	noresidencial-12h-baja
Z04_S04_aseo 4	28.67	noresidencial-12h-baja
Z04_S05_aseo 5	28.85	noresidencial-12h-baja
Z04_S06_aseo 6	28.74	noresidencial-12h-baja
Z04_S07_VESTUARIO 1	40.87	noresidencial-12h-baja
Z04_S08_VESTUARIO 2	40.32	noresidencial-12h-baja
Z04_S09_VESTUARIO 3	40.59	noresidencial-12h-baja
Z04_S10_VESTUARIO 4	40.54	noresidencial-12h-baja
Z05_S01_OFICINA 1	28.38	noresidencial-12h-baja
Z05_S02_OFICINA 4	9.69	noresidencial-12h-baja
Z05_S03_OFICINA 2	10.00	noresidencial-12h-baja
Z05_S04_RECEPCION	109.17	noresidencial-12h-baja
Z06_S01_PISCINA	863.21	noresidencial-24h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Solar térmica	0	0	100.00	100.00
TOTALES	0	0	100.00	100.00


Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	D	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	
	1.19		0.00		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	
	1.52		3.57		
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹					

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	6.28	9144.76
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	F	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	A	
	7.03		0.00		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	A	
	8.97		21.05		
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año]¹					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

12.3.2_Certificación Energética Sustitución de Vidrios

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	PISCINA MUNICIPAL LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA		
Dirección	AV. MIGUEL ANGEL S/n		
Municipio	LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA	Código Postal	41720
Provincia	SEVILLA	Comunidad Autónoma	ANDALUCIA
Zona climática	B4	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE		
Referencia/s catastral/es	9574902TG3197S0001YL		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	FRANCISCO FERNANDO CURADO GALVÁN	NIF/NIE	47546233N
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	PENSAMIENTOS 5		
Municipio	LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA	Código Postal	41720
Provincia	SEVILLA	Comunidad Autónoma	ANDALUCIA
e-mail	curro-92@hotmail.es	Teléfono	658584463
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO TÉCNICO		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2019.g		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²·año]	EMI SIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m²·año]
<div> <div>< 166,7 A</div> <div>166,7-270,9 B</div> <div>270,9-416,7 C</div> <div>416,7-541,8 D</div> <div>541,8-666,8 E</div> <div>666,8-833,5 F</div> <div>≥ 833,5 G</div> </div> <div>34,55 A</div>	<div> <div>< 32,0 A</div> <div>32,0-52,0 B</div> <div>52,0-80,1 C</div> <div>80,1-104,1 D</div> <div>104,1-128,1 E</div> <div>128,1-160,1 F</div> <div>≥ 160,1 G</div> </div> <div>5,85 A</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 28/05/2019

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	1456.84
---------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m². K]	Modo de obtención
C1_ACTUAL [2]	Fachada	27.19	0.50	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	135.49	0.50	Usuario
solera	Suelo	593.64	0.38	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [1]	Cubierta	223.71	0.28	Usuario
Losa maciza [1]	ParticionInteriorHorizontal	82.61	0.83	Usuario
separacion de 25 [3]	ParticionInteriorVertical	15.70	1.67	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [2]	Cubierta	177.15	0.38	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	9.70	2.13	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	11.32	2.13	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	29.48	0.50	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.72	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	43.69	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	169.71	0.25	Usuario
Losa maciza [2]	ParticionInteriorHorizontal	24.85	3.85	Usuario
separacion de 25 [1]	ParticionInteriorVertical	19.86	1.61	Usuario
Playa_piscina [1]	ParticionInteriorHorizontal	369.89	1.56	Usuario
Vaso_piscina_pequeña_aislante	ParticionInteriorHorizontal	82.57	0.44	Usuario
vaso_piscina: grande_aislante	ParticionInteriorHorizontal	409.59	0.28	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
--------	------	---------------------------------	--	--------------	-------------------------------------	------------------------------------

Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (ventana gim)	Hueco	2.05	2.74	0.12	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (V2_pasillo)	Hueco	28.24	1.79	0.14	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (ventanal vestibulo)	Hueco	18.36	1.54	0.14	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta entrada practicable de acero galvanizado, de 270x220 cm)	Hueco	5.94	3.90	0.60	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (ventanal piscina, entrada)	Hueco	6.18	1.69	0.14	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (vetanal_piscina_entrada_410x235)	Hueco	28.91	1.59	0.14	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	3.25	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	9.43	1.92	0.13	Usuario	Usuario

Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (VENTANAL_PISC_GIM_2fila)	Hueco	25.83	2.09	0.13	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	6.50	5.68	0.10	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	12600.00
---	----------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre					
Tipo					
Zona asociada					
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]		Rendimiento estacional frío [%]	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía		Control	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z02_S01_GIMNASIO	5.38	0.80	672.50	Usuario
Z03_S01_PASILLO	1.03	0.78	132.05	Usuario
Z04_S01_aseo 1	5.10	2.12	240.57	Usuario
Z04_S02_aseo 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S03_aseo 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S04_aseo 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S05_aseo 5	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S06_aseo 6	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S07_VESTUARIO 1	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S08_VESTUARIO 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S09_VESTUARIO 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S10_VESTUARIO 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z05_S01_OFICINA 1	7.18	1.31	548.09	Usuario
Z05_S02_OFICINA 4	7.01	1.28	547.66	Usuario
Z05_S03_OFICINA 2	6.80	1.24	548.39	Usuario
Z05_S04_RECEPCION	3.96	0.72	550.00	Usuario
Z06_S01_PISCINA	1.34	0.20	670.00	Usuario
TOTALES	2.26			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z02_S01_GIMNASIO	53.51	noresidencial-16h-media
Z03_S01_PASILLO	62.92	noresidencial-16h-baja
Z04_S01_aseo 1	13.63	noresidencial-12h-baja
Z04_S02_aseo 2	28.71	noresidencial-12h-baja
Z04_S03_aseo 3	29.05	noresidencial-12h-baja
Z04_S04_aseo 4	28.67	noresidencial-12h-baja
Z04_S05_aseo 5	28.85	noresidencial-12h-baja
Z04_S06_aseo 6	28.74	noresidencial-12h-baja
Z04_S07_VESTUARIO 1	40.87	noresidencial-12h-baja
Z04_S08_VESTUARIO 2	40.32	noresidencial-12h-baja
Z04_S09_VESTUARIO 3	40.59	noresidencial-12h-baja
Z04_S10_VESTUARIO 4	40.54	noresidencial-12h-baja
Z05_S01_OFICINA 1	28.38	noresidencial-12h-baja
Z05_S02_OFICINA 4	9.69	noresidencial-12h-baja
Z05_S03_OFICINA 2	10.00	noresidencial-12h-baja
Z05_S04_RECEPCION	109.17	noresidencial-12h-baja
Z06_S01_PISCINA	863.21	noresidencial-24h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Solar térmica	0	0	100.00	100.00
TOTALES	0	0	100.00	100.00

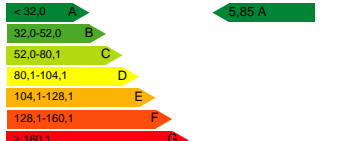
Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		A
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	E	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	0.00	
	1.55				
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		A
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	3.56	
	0.74				
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹					

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	5.85	8525.17
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	G	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	A	
	9.14		0.00		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	A	
4.39	21.02				
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año]¹					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

12.3.3_Certificación Energética Sustitución Recuperadores de Calor

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Piscina Cubierta Municipal Los Palacios y Villafranca		
Dirección	AV.Miguel Ángel S/n		
Municipio	Los palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
Zona climática	B4	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	cte		
Referencia/s catastral/es	9574902TG3197S0001YL		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	Francisco Fernando Curado Galván	NIF/NIE	47546233N
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Pensamientos 5		
Municipio	Los Palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
e-mail	Curro-92@hotmail.es	Teléfono	658584463
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto Técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2019.g		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m².año]	EMI SIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m².año]
<div> <div>< 168,8 A</div> <div>168,8-274,2 B</div> <div>274,2-421,9 C</div> <div>421,9-548,5 D</div> <div>548,5-675,0 E</div> <div>675,0-843,8 F</div> <div>≥ 843,8 G</div> </div> <div>32,79 A</div>	<div> <div>< 32,6 A</div> <div>32,6-52,9 B</div> <div>52,9-81,5 C</div> <div>81,5-105,9 D</div> <div>105,9-130,3 E</div> <div>130,3-162,9 F</div> <div>≥ 162,9 G</div> </div> <div>5,55 A</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 23/05/2019

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	1456.84
---------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
C1_ACTUAL [2]	Fachada	27.19	0.50	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	135.49	0.50	Usuario
solera	Suelo	593.64	0.38	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [1]	Cubierta	223.71	0.28	Usuario
Losa maciza [1]	ParticionInteriorHorizontal	82.61	0.83	Usuario
separacion de 25 [3]	ParticionInteriorVertical	15.70	1.67	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [2]	Cubierta	177.15	0.38	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	9.70	2.13	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	11.32	2.13	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	29.48	0.50	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.72	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.66	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	169.71	0.25	Usuario
Losa maciza [2]	ParticionInteriorHorizontal	24.85	3.85	Usuario
separacion de 25 [1]	ParticionInteriorVertical	19.86	1.61	Usuario
Playa_piscina [1]	ParticionInteriorHorizontal	369.89	1.56	Usuario
Vaso_piscina_pequeña_aislante	ParticionInteriorHorizontal	82.57	0.44	Usuario
vaso_piscina: grande_aislante	ParticionInteriorHorizontal	409.59	0.28	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
--------	------	---------------------------------	--	--------------	-------------------------------------	------------------------------------

Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventana gim)	Hueco	2.05	3.99	0.46	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (V2_pasillo)	Hueco	28.24	3.51	0.61	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (ventanal vestibulo)	Hueco	18.36	3.40	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta entrada practicable de acero galvanizado, de 270x220 cm)	Hueco	5.94	3.90	0.60	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventanal piscina, entrada)	Hueco	6.18	3.55	0.65	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (vetanal_piscina_entrada_410x235)	Hueco	28.91	3.51	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	3.25	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	4.72	3.64	0.61	Usuario	Usuario

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templalite Parsol 6/12/4+4 LOW.S laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	9.43	2.31	0.30	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	6.50	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM_2fila)	Hueco	22.14	3.72	0.58	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	13500.00
---	----------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre				
Tipo				
Zona asociada				
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m². 100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z02_S01_GIMNASIO	5.38	0.80	672.50	Usuario
Z03_S01_PASILLO	1.03	0.78	132.05	Usuario
Z04_S01_aseo 1	5.10	2.12	240.57	Usuario
Z04_S02_aseo 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S03_aseo 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S04_aseo 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S05_aseo 5	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S06_aseo 6	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S07_VESTUARIO 1	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S08_VESTUARIO 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S09_VESTUARIO 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S10_VESTUARIO 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z05_S01_OFICINA 1	7.18	1.31	548.09	Usuario
Z05_S02_OFICINA 4	7.01	1.28	547.66	Usuario
Z05_S03_OFICINA 2	6.80	1.24	548.39	Usuario
Z05_S04_RECEPCION	3.96	0.72	550.00	Usuario
Z06_S01_PISCINA	1.35	0.20	672.50	Usuario
TOTALES	2.26			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z02_S01_GIMNASIO	53.51	noresidencial-16h-media
Z03_S01_PASILLO	62.92	noresidencial-16h-baja
Z04_S01_aseo 1	13.63	noresidencial-12h-baja
Z04_S02_aseo 2	28.71	noresidencial-12h-baja
Z04_S03_aseo 3	29.05	noresidencial-12h-baja
Z04_S04_aseo 4	28.67	noresidencial-12h-baja
Z04_S05_aseo 5	28.85	noresidencial-12h-baja
Z04_S06_aseo 6	28.74	noresidencial-12h-baja
Z04_S07_VESTUARIO 1	40.87	noresidencial-12h-baja
Z04_S08_VESTUARIO 2	40.32	noresidencial-12h-baja
Z04_S09_VESTUARIO 3	40.59	noresidencial-12h-baja
Z04_S10_VESTUARIO 4	40.54	noresidencial-12h-baja
Z05_S01_OFICINA 1	28.38	noresidencial-12h-baja
Z05_S02_OFICINA 4	9.69	noresidencial-12h-baja
Z05_S03_OFICINA 2	10.00	noresidencial-12h-baja
Z05_S04_RECEPCION	109.17	noresidencial-12h-baja
Z06_S01_PISCINA	863.21	noresidencial-24h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Solar térmica	0	0	100.00	100.00
TOTALES	0	0	100.00	100.00


Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	C	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
		0.62		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
1.37	3.57				

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	5.55	8091.83
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
	CALEFACCIÓN		ACS		A	
	Energía primaria calefacción [kWh/m².año]	D	Energía primaria ACS [kWh/m².año]	0.00		
	3.67					
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		A	
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m².año]¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m².año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m².año]		21.05
		8.06				

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

12.3.4_Certificación Energética Fotovoltaica

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Piscina Cubierta Municipal Los Palacios y Villafranca		
Dirección	AV.Miguel Ángel S/n		
Municipio	Los palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
Zona climática	B4	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	cte		
Referencia/s catastral/es	9574902TG3197S0001YL		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	Francisco Fernando Curado Galván	NIF/NIE	47546233N
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Pensamientos 5		
Municipio	Los Palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
e-mail	Curro-92@hotmail.es	Teléfono	658584463
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto Técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2019.g		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²·año]	EMI SIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m²·año]
<div> <div>< 169,9 A</div> <div>169,9-276,1 B</div> <div>276,1-424,8 C</div> <div>424,8-552,2 D</div> <div>552,2-679,6 E</div> <div>679,6-849,5 F</div> <div>≥ 849,5 G</div> </div> <div>22,23 A</div>	<div> <div>< 32,8 A</div> <div>32,8-53,3 B</div> <div>53,3-82,1 C</div> <div>82,1-106,7 D</div> <div>106,7-131,3 E</div> <div>131,3-164,1 F</div> <div>≥ 164,1 G</div> </div> <div>9,77 A</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 23/05/2019

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	1456.84
---------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
C1_ACTUAL [2]	Fachada	27.19	0.50	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	135.49	0.50	Usuario
solera	Suelo	593.64	0.38	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [1]	Cubierta	223.71	0.28	Usuario
Losa maciza [1]	ParticionInteriorHorizontal	82.61	0.83	Usuario
separacion de 25 [3]	ParticionInteriorVertical	15.70	1.67	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [2]	Cubierta	177.15	0.38	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	9.70	2.13	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	11.32	2.13	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	29.48	0.50	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.72	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.66	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	169.71	0.25	Usuario
Losa maciza [2]	ParticionInteriorHorizontal	24.85	3.85	Usuario
separacion de 25 [1]	ParticionInteriorVertical	19.86	1.61	Usuario
Playa_piscina [1]	ParticionInteriorHorizontal	369.89	1.56	Usuario
Vaso_piscina_pequeña_aislante	ParticionInteriorHorizontal	82.57	0.44	Usuario
vaso_piscina_grande_aislante	ParticionInteriorHorizontal	409.59	0.28	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² .K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
--------	------	---------------------------------	--	--------------	-------------------------------------	------------------------------------

Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventana gim)	Hueco	2.05	3.99	0.46	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (V2_pasillo)	Hueco	28.24	3.51	0.61	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (ventanal vestibulo)	Hueco	18.36	3.40	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta entrada practicable de acero galvanizado, de 270x220 cm)	Hueco	5.94	3.90	0.60	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventanal piscina, entrada)	Hueco	6.18	3.55	0.65	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (vetanal_piscina_entrada_410x235)	Hueco	28.91	3.51	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	3.25	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	4.72	3.64	0.61	Usuario	Usuario

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templalite Parsol 6/12/4+4 LOW.S laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	9.43	2.31	0.30	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	6.50	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM_2fila)	Hueco	22.14	3.72	0.58	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	13500.00
---	----------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre				
Tipo				
Zona asociada				
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m². 100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z02_S01_GIMNASIO	5.38	0.80	672.50	Usuario
Z03_S01_PASILLO	1.03	0.78	132.05	Usuario
Z04_S01_aseo 1	5.10	2.12	240.57	Usuario
Z04_S02_aseo 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S03_aseo 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S04_aseo 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S05_aseo 5	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S06_aseo 6	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S07_VESTUARIO 1	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S08_VESTUARIO 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S09_VESTUARIO 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S10_VESTUARIO 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z05_S01_OFICINA 1	7.18	1.31	548.09	Usuario
Z05_S02_OFICINA 4	7.01	1.28	547.66	Usuario
Z05_S03_OFICINA 2	6.80	1.24	548.39	Usuario
Z05_S04_RECEPCION	3.96	0.72	550.00	Usuario
Z06_S01_PISCINA	1.35	0.20	672.50	Usuario
TOTALES	2.26			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z02_S01_GIMNASIO	53.51	noresidencial-16h-media
Z03_S01_PASILLO	62.92	noresidencial-16h-baja
Z04_S01_aseo 1	13.63	noresidencial-12h-baja
Z04_S02_aseo 2	28.71	noresidencial-12h-baja
Z04_S03_aseo 3	29.05	noresidencial-12h-baja
Z04_S04_aseo 4	28.67	noresidencial-12h-baja
Z04_S05_aseo 5	28.85	noresidencial-12h-baja
Z04_S06_aseo 6	28.74	noresidencial-12h-baja
Z04_S07_VESTUARIO 1	40.87	noresidencial-12h-baja
Z04_S08_VESTUARIO 2	40.32	noresidencial-12h-baja
Z04_S09_VESTUARIO 3	40.59	noresidencial-12h-baja
Z04_S10_VESTUARIO 4	40.54	noresidencial-12h-baja
Z05_S01_OFICINA 1	28.38	noresidencial-12h-baja
Z05_S02_OFICINA 4	9.69	noresidencial-12h-baja
Z05_S03_OFICINA 2	10.00	noresidencial-12h-baja
Z05_S04_RECEPCION	109.17	noresidencial-12h-baja
Z06_S01_PISCINA	863.21	noresidencial-24h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Solar térmica	0	0	100.00	100.00
TOTALES	0	0	100.00	100.00


Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	11051.07
TOTAL	11051.07

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² .año]	D	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² .año]	A	
	1.19		0.00		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² .año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² .año]	A	
	1.52		3.57		
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² .año] ¹					

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	6.28	9144.76
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
<div><div>169.9 A</div><div>169.9-276.1 B</div><div>276.1-424.8 C</div><div>424.8-552.2 D</div><div>552.2-679.6 E</div><div>679.6-849.5 F</div><div>> 849.5 G</div></div>	22.23 A	CALEFACCIÓN		ACS		
		Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	F	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	A	
		7.03		0.00		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
		Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	A
					8.97	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

12.3.5_Certificación Energética Orientación SUR Base+Sombra

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Piscina Cubierta Municipal Los Palacios y Villafranca		
Dirección	AV.Miguel Ángel S/n		
Municipio	Los palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
Zona climática	B4	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	cte		
Referencia/s catastral/es	9574902TG3197S0001YL		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	Francisco Fernando Curado Galván	NIF/NIE	47546233N
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Pensamientos 5		
Municipio	Los Palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
e-mail	Curro-92@hotmail.es	Teléfono	658584463
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto Técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2019.g		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m².año]	EMI SIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m².año]
<div> <div>< 169,4 A</div> <div>169,4-275,2 B</div> <div>275,2-423,4 C</div> <div>423,4-550,5 D</div> <div>550,5-677,5 E</div> <div>677,5-846,9 F</div> <div>≥ 846,9 G</div> </div> <div>37,53 A</div>	<div> <div>< 32,8 A</div> <div>32,8-53,2 B</div> <div>53,2-81,9 C</div> <div>81,9-106,4 D</div> <div>106,4-131,0 E</div> <div>131,0-163,8 F</div> <div>≥ 163,8 G</div> </div> <div>6,36 A</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 23/05/2019

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	1456.84
---------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
C1_ACTUAL [2]	Fachada	27.19	0.50	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	135.49	0.50	Usuario
solera	Suelo	593.64	0.38	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [1]	Cubierta	223.71	0.28	Usuario
Losa maciza [1]	ParticionInteriorHorizontal	82.61	0.83	Usuario
separacion de 25 [3]	ParticionInteriorVertical	15.70	1.67	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [2]	Cubierta	177.15	0.38	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	9.70	2.13	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	11.32	2.13	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	29.48	0.50	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.72	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.66	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	169.71	0.25	Usuario
Losa maciza [2]	ParticionInteriorHorizontal	24.85	3.85	Usuario
separacion de 25 [1]	ParticionInteriorVertical	19.86	1.61	Usuario
Playa_piscina [1]	ParticionInteriorHorizontal	369.89	1.56	Usuario
Vaso_piscina_pequeña_aislante	ParticionInteriorHorizontal	82.57	0.44	Usuario
vaso_piscina: grande_aislante	ParticionInteriorHorizontal	409.59	0.28	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
--------	------	---------------------------------	--	--------------	-------------------------------------	------------------------------------

Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventana gim)	Hueco	2.05	3.99	0.46	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (V2_pasillo)	Hueco	28.24	3.51	0.61	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (ventanal vestibulo)	Hueco	18.36	3.40	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta entrada practicable de acero galvanizado, de 270x220 cm)	Hueco	5.94	3.90	0.60	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventanal piscina, entrada)	Hueco	6.18	3.55	0.65	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (vetanal_piscina_entrada_410x235)	Hueco	28.91	3.51	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	3.25	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	4.72	3.64	0.61	Usuario	Usuario

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templalite Parsol 6/12/4+4 LOW.S laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	9.43	2.31	0.30	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	6.50	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM_2fila)	Hueco	22.14	3.72	0.58	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	13500.00
---	----------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre				
Tipo				
Zona asociada				
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m². 100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z02_S01_GIMNASIO	5.38	0.80	672.50	Usuario
Z03_S01_PASILLO	1.03	0.78	132.05	Usuario
Z04_S01_aseo 1	5.10	2.12	240.57	Usuario
Z04_S02_aseo 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S03_aseo 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S04_aseo 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S05_aseo 5	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S06_aseo 6	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S07_VESTUARIO 1	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S08_VESTUARIO 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S09_VESTUARIO 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S10_VESTUARIO 4	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z05_S01_OFICINA 1	7.18	1.31	548.09	Usuario
Z05_S02_OFICINA 4	7.01	1.28	547.66	Usuario
Z05_S03_OFICINA 2	6.80	1.24	548.39	Usuario
Z05_S04_RECEPCION	3.96	0.72	550.00	Usuario
Z06_S01_PISCINA	1.35	0.20	675.00	Usuario
TOTALES	2.32			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z02_S01_GIMNASIO	53.51	noresidencial-16h-media
Z03_S01_PASILLO	62.92	noresidencial-16h-baja
Z04_S01_aseo 1	13.63	noresidencial-12h-baja
Z04_S02_aseo 2	28.71	noresidencial-12h-baja
Z04_S03_aseo 3	29.05	noresidencial-12h-baja
Z04_S04_aseo 4	28.67	noresidencial-12h-baja
Z04_S05_aseo 5	28.85	noresidencial-12h-baja
Z04_S06_aseo 6	28.74	noresidencial-12h-baja
Z04_S07_VESTUARIO 1	40.87	noresidencial-12h-baja
Z04_S08_VESTUARIO 2	40.32	noresidencial-12h-baja
Z04_S09_VESTUARIO 3	40.59	noresidencial-12h-baja
Z04_S10_VESTUARIO 4	40.54	noresidencial-12h-baja
Z05_S01_OFICINA 1	28.38	noresidencial-12h-baja
Z05_S02_OFICINA 4	9.69	noresidencial-12h-baja
Z05_S03_OFICINA 2	10.00	noresidencial-12h-baja
Z05_S04_RECEPCION	109.17	noresidencial-12h-baja
Z06_S01_PISCINA	863.21	noresidencial-24h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Solar térmica	0	0	100.00	100.00
TOTALES	0	0	100.00	100.00


Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	D	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	
	1.28		0.00		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
		1.44		3.64	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	6.36	9261.13
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	F	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	A	
	7.54		0.00		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	A	
	8.52		21.47		
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año]¹					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

12.3.6_Certificación Energética Orientación SUR Zona Posterior a Pasillos y Vestuarios

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Piscina Cubierta Municipal Los Palacios y Villafranca		
Dirección	AV.Miguel Ángel S/n		
Municipio	Los palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
Zona climática	B4	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	cte		
Referencia/s catastral/es	9574902TG3197S0001YL		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	Francisco Fernando Curado Galván	NIF/NIE	47546233N
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Pensamientos 5		
Municipio	Los Palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
e-mail	Curro-92@hotmail.es	Teléfono	658584463
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto Técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2019.g		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²·año]	EMI SIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m²·año]
<div> <div>< 170,2 A</div> <div>170,2-276,6 B</div> <div>276,6-425,6 C</div> <div>425,6-553,3 D</div> <div>553,3-681,0 E</div> <div>681,0-851,2 F</div> <div>≥ 851,2 G</div> </div> <div>37,32 A</div>	<div> <div>< 32,9 A</div> <div>32,9-53,5 B</div> <div>53,5-82,3 C</div> <div>82,3-107,0 D</div> <div>107,0-131,7 E</div> <div>131,7-164,6 F</div> <div>≥ 164,6 G</div> </div> <div>6,32 A</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 23/05/2019

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	1456.84
---------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
C1_ACTUAL [2]	Fachada	27.19	0.50	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	135.49	0.50	Usuario
solera	Suelo	593.64	0.38	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [1]	Cubierta	223.71	0.28	Usuario
Losa maciza [1]	ParticionInteriorHorizontal	82.61	0.83	Usuario
separacion de 25 [3]	ParticionInteriorVertical	15.70	1.67	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [2]	Cubierta	177.15	0.38	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	9.70	2.13	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	11.32	2.13	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	29.48	0.50	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.72	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.66	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	169.71	0.25	Usuario
Losa maciza [2]	ParticionInteriorHorizontal	24.85	3.85	Usuario
separacion de 25 [1]	ParticionInteriorVertical	19.86	1.61	Usuario
Playa_piscina [1]	ParticionInteriorHorizontal	369.89	1.56	Usuario
Vaso_piscina_pequeña_aislante	ParticionInteriorHorizontal	82.57	0.44	Usuario
vaso_piscina: grande_aislante	ParticionInteriorHorizontal	409.59	0.28	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² .K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
--------	------	---------------------------------	--	--------------	-------------------------------------	------------------------------------

Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventana gim)	Hueco	2.05	3.99	0.46	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (V2_pasillo)	Hueco	28.24	3.51	0.61	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (ventanal vestibulo)	Hueco	18.36	3.40	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta entrada practicable de acero galvanizado, de 270x220 cm)	Hueco	5.94	3.90	0.60	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventanal piscina, entrada)	Hueco	6.18	3.55	0.65	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (vetanal_piscina_entrada_410x235)	Hueco	28.91	3.51	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	3.25	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	4.72	3.64	0.61	Usuario	Usuario

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templalite Parsol 6/12/4+4 LOW.S laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	9.43	2.31	0.30	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	6.50	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM_2fila)	Hueco	22.14	3.72	0.58	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	13500.00
---	----------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre				
Tipo				
Zona asociada				
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m². 100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z02_S01_GIMNASIO	5.38	0.80	672.50	Usuario
Z03_S01_PASILLO	1.03	0.78	132.05	Usuario
Z04_S01_aseo 1	5.10	2.12	240.57	Usuario
Z04_S02_aseo 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S03_aseo 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S04_aseo 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S05_aseo 5	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S06_aseo 6	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S07_VESTUARIO 1	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S08_VESTUARIO 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S09_VESTUARIO 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S10_VESTUARIO 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z05_S01_OFICINA 1	7.18	1.31	548.09	Usuario
Z05_S02_OFICINA 4	7.01	1.28	547.66	Usuario
Z05_S03_OFICINA 2	6.80	1.24	548.39	Usuario
Z05_S04_RECEPCION	3.96	0.72	550.00	Usuario
Z06_S01_PISCINA	1.35	0.20	672.50	Usuario
TOTALES	2.26			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z02_S01_GIMNASIO	53.51	noresidencial-16h-media
Z03_S01_PASILLO	62.92	noresidencial-16h-baja
Z04_S01_aseo 1	13.63	noresidencial-12h-baja
Z04_S02_aseo 2	28.71	noresidencial-12h-baja
Z04_S03_aseo 3	29.05	noresidencial-12h-baja
Z04_S04_aseo 4	28.67	noresidencial-12h-baja
Z04_S05_aseo 5	28.85	noresidencial-12h-baja
Z04_S06_aseo 6	28.74	noresidencial-12h-baja
Z04_S07_VESTUARIO 1	40.87	noresidencial-12h-baja
Z04_S08_VESTUARIO 2	40.32	noresidencial-12h-baja
Z04_S09_VESTUARIO 3	40.59	noresidencial-12h-baja
Z04_S10_VESTUARIO 4	40.54	noresidencial-12h-baja
Z05_S01_OFICINA 1	28.38	noresidencial-12h-baja
Z05_S02_OFICINA 4	9.69	noresidencial-12h-baja
Z05_S03_OFICINA 2	10.00	noresidencial-12h-baja
Z05_S04_RECEPCION	109.17	noresidencial-12h-baja
Z06_S01_PISCINA	863.21	noresidencial-24h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Solar térmica	0	0	100.00	100.00
TOTALES	0	0	100.00	100.00


Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	C	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	
	1.29		0.00		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	
	1.46		3.57		
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹					

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	6.32	9209.88
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
	CALEFACCIÓN		ACS		A	
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	0.00		
	7.62					
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		A	
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]		21.05
		8.64				

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

12.3.7_Certificación Energética Orientación Piscina Competición y Hall

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Piscina Cubierta Municipal Los Palacios y Villafranca		
Dirección	AV.Miguel Ángel S/n		
Municipio	Los palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
Zona climática	B4	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	cte		
Referencia/s catastral/es	9574902TG3197S0001YL		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	Francisco Fernando Curado Galván	NIF/NIE	47546233N
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Pensamientos 5		
Municipio	Los Palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
e-mail	Curro-92@hotmail.es	Teléfono	658584463
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto Técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2019.g		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m².año]	EMI SIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m².año]
<div> <div>< 169,9 A</div> <div>169,9-276,1 B</div> <div>276,1-424,8 C</div> <div>424,8-552,2 D</div> <div>552,2-679,6 E</div> <div>679,6-849,5 F</div> <div>≥ 849,5 G</div> </div> <div>34,51 A</div>	<div> <div>< 32,8 A</div> <div>32,8-53,3 B</div> <div>53,3-82,0 C</div> <div>82,0-106,6 D</div> <div>106,6-131,3 E</div> <div>131,3-164,1 F</div> <div>≥ 164,1 G</div> </div> <div>5,85 A</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 23/05/2019

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	1456.84
---------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
C1_ACTUAL [2]	Fachada	27.19	0.50	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	135.49	0.50	Usuario
solera	Suelo	593.64	0.38	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [1]	Cubierta	223.71	0.28	Usuario
Losa maciza [1]	ParticionInteriorHorizontal	82.61	0.83	Usuario
separacion de 25 [3]	ParticionInteriorVertical	15.70	1.67	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [2]	Cubierta	177.15	0.38	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	9.70	2.13	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	11.32	2.13	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	29.48	0.50	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.72	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.66	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	169.71	0.25	Usuario
Losa maciza [2]	ParticionInteriorHorizontal	24.85	3.85	Usuario
separacion de 25 [1]	ParticionInteriorVertical	19.86	1.61	Usuario
Playa_piscina [1]	ParticionInteriorHorizontal	369.89	1.56	Usuario
Vaso_piscina_pequeña_aislante	ParticionInteriorHorizontal	82.57	0.44	Usuario
vaso_piscina: grande_aislante	ParticionInteriorHorizontal	409.59	0.28	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² .K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
--------	------	---------------------------------	--	--------------	-------------------------------------	------------------------------------

Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventana gim)	Hueco	2.05	3.99	0.46	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (V2_pasillo)	Hueco	28.24	3.51	0.61	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (ventanal vestibulo)	Hueco	18.36	3.40	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta entrada practicable de acero galvanizado, de 270x220 cm)	Hueco	5.94	3.90	0.60	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventanal piscina, entrada)	Hueco	6.18	3.55	0.65	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (vetanal_piscina_entrada_410x235)	Hueco	28.91	3.51	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	3.25	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	4.72	3.64	0.61	Usuario	Usuario

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templalite Parsol 6/12/4+4 LOW.S laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	9.43	2.31	0.30	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	6.50	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM_2fila)	Hueco	22.14	3.72	0.58	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	13500.00
---	----------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre				
Tipo				
Zona asociada				
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m². 100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z02_S01_GIMNASIO	5.38	0.80	672.50	Usuario
Z03_S01_PASILLO	1.03	0.78	132.05	Usuario
Z04_S01_aseo 1	5.10	2.12	240.57	Usuario
Z04_S02_aseo 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S03_aseo 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S04_aseo 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S05_aseo 5	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S06_aseo 6	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S07_VESTUARIO 1	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S08_VESTUARIO 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S09_VESTUARIO 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S10_VESTUARIO 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z05_S01_OFICINA 1	7.18	1.31	548.09	Usuario
Z05_S02_OFICINA 4	7.01	1.28	547.66	Usuario
Z05_S03_OFICINA 2	6.80	1.24	548.39	Usuario
Z05_S04_RECEPCION	3.96	0.72	550.00	Usuario
Z06_S01_PISCINA	1.35	0.20	672.50	Usuario
TOTALES	2.26			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z02_S01_GIMNASIO	53.51	noresidencial-16h-media
Z03_S01_PASILLO	62.92	noresidencial-16h-baja
Z04_S01_aseo 1	13.63	noresidencial-12h-baja
Z04_S02_aseo 2	28.71	noresidencial-12h-baja
Z04_S03_aseo 3	29.05	noresidencial-12h-baja
Z04_S04_aseo 4	28.67	noresidencial-12h-baja
Z04_S05_aseo 5	28.85	noresidencial-12h-baja
Z04_S06_aseo 6	28.74	noresidencial-12h-baja
Z04_S07_VESTUARIO 1	40.87	noresidencial-12h-baja
Z04_S08_VESTUARIO 2	40.32	noresidencial-12h-baja
Z04_S09_VESTUARIO 3	40.59	noresidencial-12h-baja
Z04_S10_VESTUARIO 4	40.54	noresidencial-12h-baja
Z05_S01_OFICINA 1	28.38	noresidencial-12h-baja
Z05_S02_OFICINA 4	9.69	noresidencial-12h-baja
Z05_S03_OFICINA 2	10.00	noresidencial-12h-baja
Z05_S04_RECEPCION	109.17	noresidencial-12h-baja
Z06_S01_PISCINA	863.21	noresidencial-24h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Solar térmica	0	0	100.00	100.00
TOTALES	0	0	100.00	100.00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div><div>≤ 32,8</div><div>32,8-53,3</div><div>53,3-82,0</div><div>82,0-106,6</div><div>106,6-131,3</div><div>131,3-164,1</div><div>≥ 164,1</div></div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div><div>5,85 A</div></div></div>	CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	C	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	
	1.00		0.00		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
		1.28		3.57	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	5.85	8515.71
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m².año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m².año]	A	
	5.90		0.00		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Energía primaria refrigeración [kWh/m².año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m².año]	A	
	7.55		21.05		
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m².año]¹					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

12.3.8_Certificación Energética Orientación Piscina Chapoteo y Gimnasio

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Piscina Cubierta Municipal Los Palacios y Villafranca		
Dirección	AV.Miguel Ángel S/n		
Municipio	Los palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
Zona climática	B4	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	cte		
Referencia/s catastral/es	9574902TG3197S0001YL		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	Francisco Fernando Curado Galván	NIF/NIE	47546233N
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Pensamientos 5		
Municipio	Los Palacios y Villafranca	Código Postal	41720
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	Andalucía
e-mail	Curro-92@hotmail.es	Teléfono	658584463
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto Técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2019.g		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²·año]	EMI SIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m²·año]
<div> <div>< 169,5 A</div> <div>169,5-275,4 B</div> <div>275,4-423,8 C</div> <div>423,8-550,9 D</div> <div>550,9-678,0 E</div> <div>678,0-847,5 F</div> <div>≥ 847,5 G</div> </div> <div>35,33 A</div>	<div> <div>< 32,8 A</div> <div>32,8-53,3 B</div> <div>53,3-82,0 C</div> <div>82,0-106,6 D</div> <div>106,6-131,2 E</div> <div>131,2-164,0 F</div> <div>≥ 164,0 G</div> </div> <div>5,98 A</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 23/05/2019

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	1456.84
---------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
C1_ACTUAL [2]	Fachada	27.19	0.50	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	135.49	0.50	Usuario
solera	Suelo	593.64	0.38	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [1]	Cubierta	223.71	0.28	Usuario
Losa maciza [1]	ParticionInteriorHorizontal	82.61	0.83	Usuario
separacion de 25 [3]	ParticionInteriorVertical	15.70	1.67	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [2]	Cubierta	177.15	0.38	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	9.70	2.13	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	11.32	2.13	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	29.48	0.50	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.72	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.66	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	169.71	0.25	Usuario
Losa maciza [2]	ParticionInteriorHorizontal	24.85	3.85	Usuario
separacion de 25 [1]	ParticionInteriorVertical	19.86	1.61	Usuario
Playa_piscina [1]	ParticionInteriorHorizontal	369.89	1.56	Usuario
Vaso_piscina_pequeña_aislante	ParticionInteriorHorizontal	82.57	0.44	Usuario
vaso_piscina_grande_aislante	ParticionInteriorHorizontal	409.59	0.28	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² .K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
--------	------	---------------------------------	--	--------------	-------------------------------------	------------------------------------

Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventana gim)	Hueco	2.05	3.99	0.46	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (V2_pasillo)	Hueco	28.24	3.51	0.61	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 5+5 laminar (ventanal vestibulo)	Hueco	18.36	3.40	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta entrada practicable de acero galvanizado, de 270x220 cm)	Hueco	5.94	3.90	0.60	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (ventanal piscina, entrada)	Hueco	6.18	3.55	0.65	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (vetanal_piscina_entrada_410x235)	Hueco	28.91	3.51	0.66	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	3.25	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	4.72	3.64	0.61	Usuario	Usuario

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templalite Parsol 6/12/4+4 LOW.S laminar (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	9.43	2.31	0.30	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	6.50	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar (VENTANAL_PISC_GIM_2fila)	Hueco	22.14	3.72	0.58	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	13500.00
---	----------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre				
Tipo				
Zona asociada				
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m². 100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z02_S01_GIMNASIO	5.38	0.80	672.50	Usuario
Z03_S01_PASILLO	1.03	0.78	132.05	Usuario
Z04_S01_aseo 1	5.10	2.12	240.57	Usuario
Z04_S02_aseo 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S03_aseo 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S04_aseo 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S05_aseo 5	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S06_aseo 6	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S07_VESTUARIO 1	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S08_VESTUARIO 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S09_VESTUARIO 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S10_VESTUARIO 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z05_S01_OFICINA 1	7.18	1.31	548.09	Usuario
Z05_S02_OFICINA 4	7.01	1.28	547.66	Usuario
Z05_S03_OFICINA 2	6.80	1.24	548.39	Usuario
Z05_S04_RECEPCION	3.96	0.72	550.00	Usuario
Z06_S01_PISCINA	1.35	0.20	672.50	Usuario
TOTALES	2.26			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z02_S01_GIMNASIO	53.51	noresidencial-16h-media
Z03_S01_PASILLO	62.92	noresidencial-16h-baja
Z04_S01_aseo 1	13.63	noresidencial-12h-baja
Z04_S02_aseo 2	28.71	noresidencial-12h-baja
Z04_S03_aseo 3	29.05	noresidencial-12h-baja
Z04_S04_aseo 4	28.67	noresidencial-12h-baja
Z04_S05_aseo 5	28.85	noresidencial-12h-baja
Z04_S06_aseo 6	28.74	noresidencial-12h-baja
Z04_S07_VESTUARIO 1	40.87	noresidencial-12h-baja
Z04_S08_VESTUARIO 2	40.32	noresidencial-12h-baja
Z04_S09_VESTUARIO 3	40.59	noresidencial-12h-baja
Z04_S10_VESTUARIO 4	40.54	noresidencial-12h-baja
Z05_S01_OFICINA 1	28.38	noresidencial-12h-baja
Z05_S02_OFICINA 4	9.69	noresidencial-12h-baja
Z05_S03_OFICINA 2	10.00	noresidencial-12h-baja
Z05_S04_RECEPCION	109.17	noresidencial-12h-baja
Z06_S01_PISCINA	863.21	noresidencial-24h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Solar térmica	0	0	100.00	100.00
TOTALES	0	0	100.00	100.00


Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	C	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	
	1.31		0.00		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	
	1.11		3.57		
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹					

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	5.98	8717.72
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	A	
	7.72		0.00		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	A	
	6.55		21.05		
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año]¹					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

12.3.9_Certificación Energética Propuesta Conjunta

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	PISCINA MUNICIPAL LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA		
Dirección	AV. MIGUEL ANGEL S/n		
Municipio	LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA	Código Postal	41720
Provincia	SEVILLA	Comunidad Autónoma	ANDALUCIA
Zona climática	B4	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE		
Referencia/s catastral/es	9574902TG3197S0001YL		

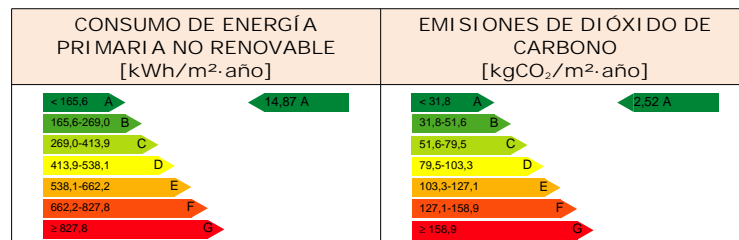
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	FRANCISCO FERNANDO CURADO GALVÁN	NIF/NIE	47546233N
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	PENSAMIENTOS 5		
Municipio	LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA	Código Postal	41720
Provincia	SEVILLA	Comunidad Autónoma	ANDALUCIA
e-mail	curro-92@hotmail.es	Teléfono	658584463
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO TÉCNICO		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2019.g		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 28/05/2019

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	1456.84
---------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m². K]	Modo de obtención
C1_ACTUAL [2]	Fachada	27.19	0.50	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	135.49	0.50	Usuario
solera	Suelo	593.64	0.38	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [1]	Cubierta	223.71	0.28	Usuario
Losa maciza [1]	ParticionInteriorHorizontal	82.61	0.83	Usuario
separacion de 25 [3]	ParticionInteriorVertical	15.70	1.67	Usuario
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) [2]	Cubierta	177.15	0.38	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	9.70	2.13	Usuario
tabique con azules 10 cm [2]	ParticionInteriorVertical	11.32	2.13	Usuario
C1_ACTUAL [2]	Fachada	29.48	0.50	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	42.72	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	43.69	0.25	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	169.71	0.25	Usuario
Losa maciza [2]	ParticionInteriorHorizontal	24.85	3.85	Usuario
separacion de 25 [1]	ParticionInteriorVertical	19.86	1.61	Usuario
Playa_piscina [1]	ParticionInteriorHorizontal	369.89	1.56	Usuario
Vaso_piscina_pequeña_aislante	ParticionInteriorHorizontal	82.57	0.44	Usuario
vaso_piscina: grande_aislante	ParticionInteriorHorizontal	409.59	0.28	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
--------	------	---------------------------------	--	--------------	-------------------------------------	------------------------------------

Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (ventana gim)	Hueco	2.05	2.74	0.12	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (V2_pasillo)	Hueco	28.24	1.79	0.14	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (ventanal vestibulo)	Hueco	18.36	1.54	0.14	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta entrada practicable de acero galvanizado, de 270x220 cm)	Hueco	5.94	3.90	0.60	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (ventanal piscina, entrada)	Hueco	6.18	1.69	0.14	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (vetanal_piscina_entrada_410x235)	Hueco	28.91	1.59	0.14	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	3.25	5.68	0.10	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (VENTANAL_PISC_GIM)	Hueco	9.43	1.92	0.13	Usuario	Usuario

Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/14/6 LOW.S (VENTANAL_PISC_GIM_2fila)	Hueco	25.83	2.09	0.13	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 (Puerta_piscinachica)	Hueco	6.50	5.68	0.10	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	330.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
1	Rendimiento constante	-	272.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	12600.00
---	----------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre					
Tipo					
Zona asociada					
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]		Rendimiento estacional frío [%]	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía		Control	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z02_S01_GIMNASIO	5.38	0.80	672.50	Usuario
Z03_S01_PASILLO	1.03	0.78	132.05	Usuario
Z04_S01_aseo 1	5.10	2.12	240.57	Usuario
Z04_S02_aseo 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S03_aseo 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S04_aseo 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S05_aseo 5	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S06_aseo 6	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S07_VESTUARIO 1	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S08_VESTUARIO 2	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S09_VESTUARIO 3	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z04_S10_VESTUARIO 4	3.07	1.28	239.84	Usuario
Z05_S01_OFICINA 1	7.18	1.31	548.09	Usuario
Z05_S02_OFICINA 4	7.01	1.28	547.66	Usuario
Z05_S03_OFICINA 2	6.80	1.24	548.39	Usuario
Z05_S04_RECEPCION	3.96	0.72	550.00	Usuario
Z06_S01_PISCINA	1.34	0.20	670.00	Usuario
TOTALES	2.26			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z02_S01_GIMNASIO	53.51	noresidencial-16h-media
Z03_S01_PASILLO	62.92	noresidencial-16h-baja
Z04_S01_aseo 1	13.63	noresidencial-12h-baja
Z04_S02_aseo 2	28.71	noresidencial-12h-baja
Z04_S03_aseo 3	29.05	noresidencial-12h-baja
Z04_S04_aseo 4	28.67	noresidencial-12h-baja
Z04_S05_aseo 5	28.85	noresidencial-12h-baja
Z04_S06_aseo 6	28.74	noresidencial-12h-baja
Z04_S07_VESTUARIO 1	40.87	noresidencial-12h-baja
Z04_S08_VESTUARIO 2	40.32	noresidencial-12h-baja
Z04_S09_VESTUARIO 3	40.59	noresidencial-12h-baja
Z04_S10_VESTUARIO 4	40.54	noresidencial-12h-baja
Z05_S01_OFICINA 1	28.38	noresidencial-12h-baja
Z05_S02_OFICINA 4	9.69	noresidencial-12h-baja
Z05_S03_OFICINA 2	10.00	noresidencial-12h-baja
Z05_S04_RECEPCION	109.17	noresidencial-12h-baja
Z06_S01_PISCINA	863.21	noresidencial-24h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Solar térmica	0	0	100.00	100.00
TOTALES	0	0	100.00	100.00


Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	11051.07
TOTAL	11051.07

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	D	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	
	0.87		0.00		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	
	0.60		3.56		
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹					

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	5.03	7327.59
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
<div><div>165.6 A</div><div>165.6-269.0 B</div><div>269.0-413.9 C</div><div>413.9-538.1 D</div><div>538.1-662.2 E</div><div>662.2-827.8 F</div><div>> 827.8 G</div></div>	14.87 A	CALEFACCIÓN		ACS		
		Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	F	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	A	
		5.14		0.00		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
		Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	A
					3.54	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

12.4 ANEXO IV. Estudios de Sistemas de Captación Solar

12.4.1_Implantación Captadores Fotovoltaicos

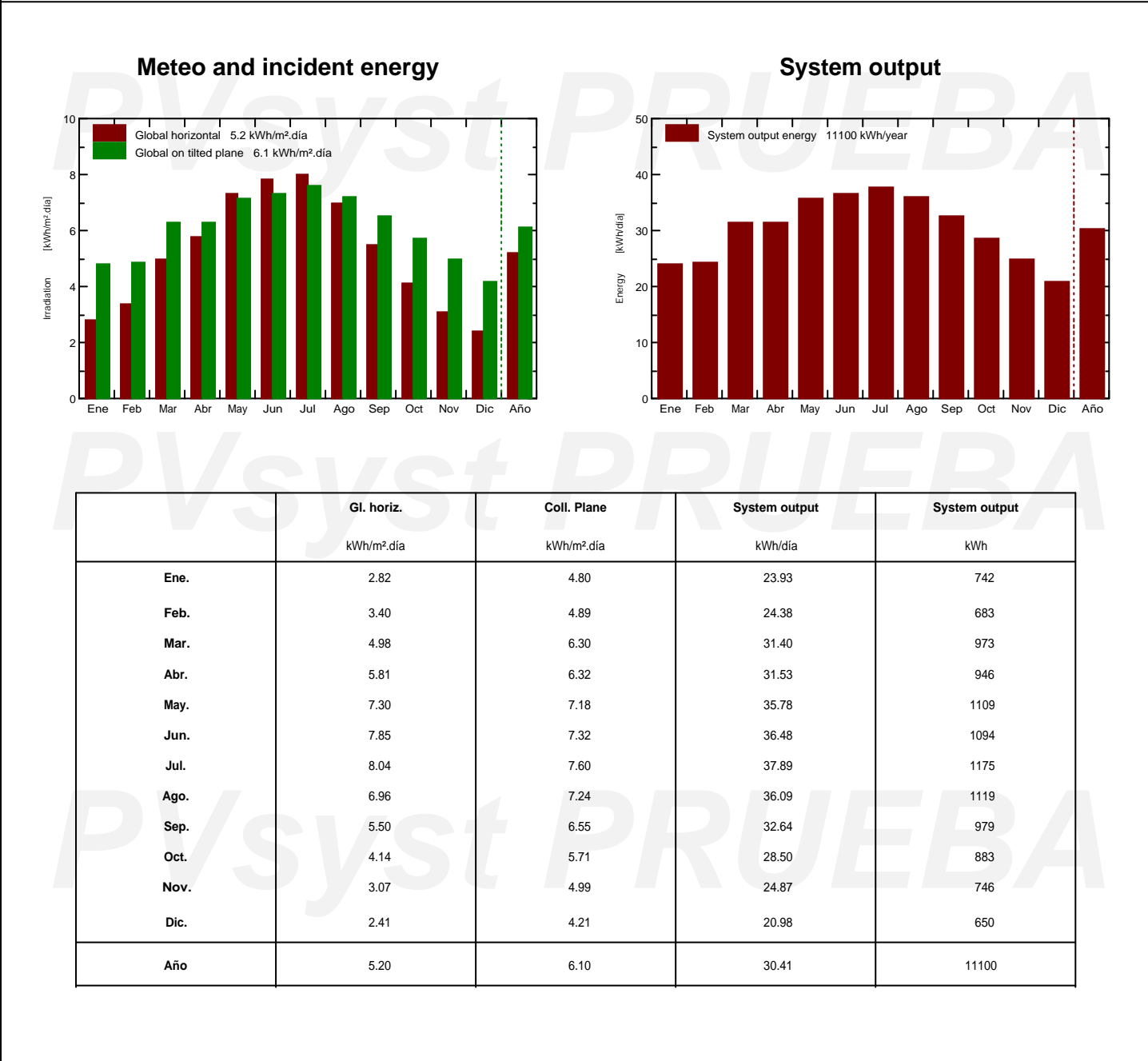
- El presupuesto del siguiente informe no se ha tenido en cuenta, y se ha tomado como referencia los precios del Generador de Precios de Cyfe, ya que estos últimos están actualizados.
- Los demás resultados se han tenido en cuenta para el estudio de la mejora.

Pre-dimensionamiento sistema red

Sitio geográfico	Dársena	País	Espana	
Ubicación	Latitud	37.17° N	Longitud	-5.93° W
Tiempo definido como	Hora Legal	Huso horario UT+1	Altitud	14 m
Orientación plano captador	Inclinación	30°	Acimut	0°

PV-field installation main features			
Module type	Standard		
Technology	Polycrystalline cells		
Mounting method	Flat roof		
Back ventilation properties	Ventilated		

System characteristics and pre-sizing evaluation				
PV-field nominal power (STC)	Pnom	5.9 kWp		
Collector area	Acoll	40 m²		
Annual energy yield	Eyear	11.1 MWh	Specific yield	1871 kWh/kWp
Economic gross evaluation	Investment	20131 EUR	Energy price	0.13 EUR/kWh



12.5_ANEXO V. CATÁLOGOS DE FABRICANTES

12.5.1_Sustitución de Vidrios

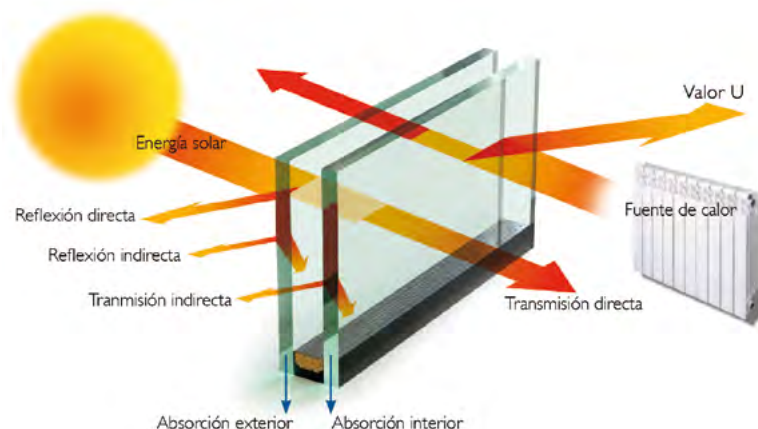


ClimaGuard

Es un acristalamiento con aislamiento térmico super reforzado que evita la pérdida de energía a través de las ventanas, el punto más débil de la vivienda y reduce el intercambio energético con el exterior, asegurando un buen confort cerca del acristalamiento (evita el efecto pared fría) y reduciendo a su vez las condensaciones interiores.

Con un revestimiento de plata apenas perceptible a simple vista, garantiza una transmisión de luz extraordinariamente alta, con una reflexión ante las radiaciones infrarrojas de gran longitud de onda (baja emisividad).

Evita Condensaciones
Evita el efecto pared fría
Mantiene la transparencia
Ahorra energía



La perfecta combinación de control solar con el mejor aislamiento térmico del mercado gracias a su **valor U del 1.0**. Guardian Sun, el balance más favorable a lo largo del año en lo que ahorro energético se refiere.

Óptimo factor solar (42%)
Máximo ahorro de calefacción

Comparativa

Transmisión luminosa %:
Factor solar EN 410:
Valor U: W/m²K

	Acristalamiento simple. Float 6 mm.	Doble acristalamiento 6 - 16-6	Guardian Sun 6 - 16- 6
Transmisión luminosa %:	90,2	81,9	66
Factor solar EN 410:	86,4	77,2	42
Valor U: W/m ² K	5,7	2,7	1,0

SunGuard Solar

El alto grado de transparencia que posee el vidrio puede ocasionar incrementos no deseados de calor, luz así como la entrada inadecuada de los rayos ultravioleta.

Los vidrios de control solar SunGuard Solar, son vidrios de capa de revestimiento de cromo que por reflexión y absorción de la incidencia solar, disminuyen la entrada de energía no deseada a la vez que permiten reducir la transmisión luminosa y el factor solar para un mayor confort y habitabilidad en las viviendas, fachadas, lucernarios, etc...

- Luz y confort
- Privacidad
- Reducción de la luminosidad
- Ahorro de aire acondicionado
- Amplia variedad de colores
- Aspecto neutro desde el interior del edificio. Sin distorsión cromática
- Selectividad mayor que 1

PRODUCTO	LUZ VISIBLE				ENERGÍA SOLAR			Factor solar (%)	Valor U (EN 673)	
	Transmisión (%)	Reflexión externa (%)	Reflexión interna (%)	Índice de rendimiento cromático	Transmisión directa (%)	Reflexión externa (%)	Absorción (%)		Aire (W/m²K)	Argón 90% (W/m²K)
HD SILVER 70	62	30	29	97	44	38	18	50	1,4	1,1
HD DIAMOND 66	59	35	33	99	43	40	17	49	1,4	1,1
HD NEUTRAL 67	58	19	21	99	41	26	33	47	1,4	1,1
HD LIGHT BLUE 52	46	19	20	99	33	21	53	38	1,4	1,1
HD SILVER GREY 32	29	24	24	96	21	22	57	26	1,4	1,1
HD ROYAL BLUE 20	19	22	33	98	14	22	64	18	1,4	1,0
BRONZE 20	19	18	13	94	11	21	69	16	1,4	1,1
SOLAR GOLD 20	18	24	23	94	11	19	70	16	1,3	1,0
SOLAR BRIGHT GREEN 20	18	35	12	98	11	20	69	16	1,4	1,1
HD SILVER 20	18	34	29	94	13	30	57	17	1,4	1,1
GREY 20	16	11	15	92	9	12	79	14	1,4	1,1
HD SILVER 10	9	44	37	98	7	39	54	10	1,4	1,1

UVA: 6-16-4 Sunguard cara #2, ClimaGuard Premium cara #3



Capas Selectivas



Generación de vidrios de capa de sustrato de plata que combina las funciones de aislamiento térmico reforzado y control solar con un gran aporte de luz y aspecto transparente.

Por sus características intrínsecas siempre deben suministrarse en doble acristalamiento, y son los productos idóneos para ventanas, fachadas, fachadas ventiladas y lucernarios, etc.

SunGuard High performance

Vidrios monocapa fabricada por pulverización catódica a base de plata y cuya selectividad puede llegar hasta 1.57. Ofrecen las ventajas y las prestaciones de la baja emisividad y del control solar, así como una gran flexibilidad de transformación y variedad de colores.

PRODUCTO	LUZ VISIBLE				ENERGÍA SOLAR			Factor solar (%)	Valor U (EN 673)	
	Transmisión (%)	Reflexión externa (%)	Reflexión interna (%)	Índice de rendimiento cromático	Transmisión directa (%)	Reflexión externa (%)	Absorción (%)		Aire (W/m²K)	Argón 90% (W/m²K)
HP LIGHT BLUE 62/52	62	16	11	96	48	17	35	52	1,7	1,5
HP NEUTRAL 60/40	60	25	20	96	38	35	27	40	1,4	1,1
HP NEUTRAL 50/32	50	23	22	95	29	37	34	32	1,4	1,1
HP SILVER 43/31	43	32	13	96	29	36	35	31	1,4	1,2
HP NEUTRAL 41/33	41	22	12	92	29	24	47	33	1,6	1,4
HP AMBER 41/29	41	25	17	87	27	36	37	29	1,4	1,1
HP ROYAL BLUE 41/29	41	26	32	94	26	27	47	29	1,4	1,1
HP BRIGHT GREEN 40/29	40	37	24	96	26	24	50	29	1,4	1,1
HP SILVER 35/26	35	44	23	98	24	43	33	26	1,4	1,2

UVA: 6-16-4 SunGuard® High Performance cara #2

SunGuard Super Neutral

Vidrios con dos capas de plata que consigue una elevada transmisión luminosa reflejando a la vez el calor del sol. La selectividad de este tipo de vidrios es mayor a 1.7

PRODUCTO	LUZ VISIBLE				ENERGÍA SOLAR			Factor solar (%)	Valor U (EN 673)	
	Transmisión (%)	Reflexión externa (%)	Reflexión interna (%)	Índice de rendimiento cromático	Transmisión directa (%)	Reflexión externa (%)	Absorción (%)		Aire (W/m²K)	Argón 90% (W/m²K)
SN 75 HT ULTRA	76	13	14	95	40	44	16	41	1,3	1,0
SN 75 HT	75	13	14	95	38	39	23	40	1,3	1,0
SN 70/41	70	11	12	97	39	34	27	41	1,4	1,1
SN 70S	70	11	13	95	37	38	25	39	1,3	1,0
SN 70/37	70	11	12	93	35	39	26	37	1,3	1,0
SN 70/35	70	14	16	94	33	42	25	35	1,3	1,0
SN 63	63	12	16	92	31	37	31	33	1,3	1,0
SN 62/34	62	15	17	95	32	37	31	34	1,3	1,0
SN 51/28	51	12	23	93	26	37	37	28	1,3	1,0
SN 40/23	40	16	32	92	21	36	43	23	1,3	1,0
SN 29/18	29	17	27	90	16	33	51	18	1,4	1,1

UVA: 6-16-4 SunGuard® SuperNeutral cara #2

SunGuard eXtra Selective

Vidrio tricap de plata que combina un control solar excepcional y una elevada transmisión luminosa. Vidrios de selectividad mayor a 2.

PRODUCTO	LUZ VISIBLE				ENERGÍA SOLAR			Factor solar (%)	Valor U (EN 673)	
	Transmisión (%)	Reflexión externa (%)	Reflexión interna (%)	Índice de rendimiento cromático	Transmisión directa (%)	Reflexión externa (%)	Absorción (%)		Aire (W/m²K)	Argón 90% (W/m²K)
SNX 60 ULTRA	60	13	13	95	28	44	28	29	1,3	1,0
SNX 60	60	14	13	93	27	38	35	29	1,3	1,0
SNX 50	50	10	12	91	22	42	35	24	1,3	1,0
SNX 50 ULTRA	50	10	13	90	22	36	42	24	1,3	1,0

UVA: 6-16-4 SunGuard® eXtra Selective cara #2

12.5.2_Sustitución de Recuperador de Calor

SIBERDUO REC HE

Tecnología

Ventilación mecánica controlada Doble Flujo

Proyectos

Obra nueva

Edificios

Terciario

Caudal

máx. 5.200 m³/h



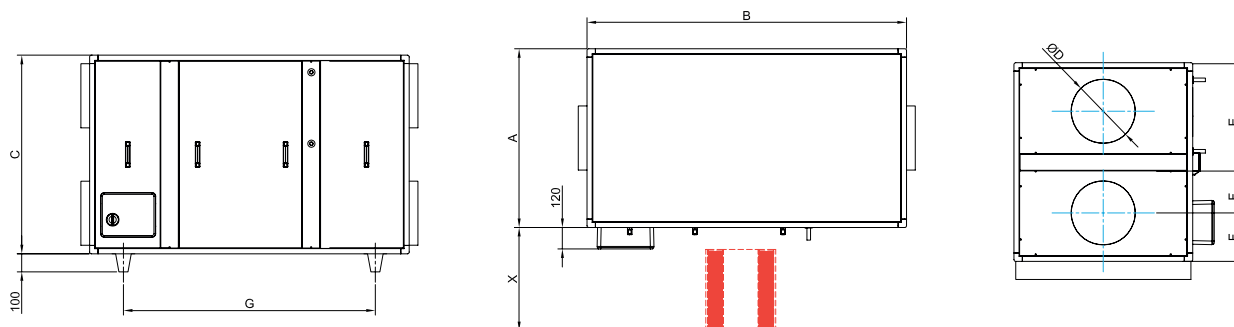
- ✓ Recuperador de flujos cruzados
- ✓ Eficiencia > 90%
- ✓ Ventiladores EC
- ✓ Free-cooling y control integrado
- ✓ Conformidad EU 1253-2014

	MODELO HORIZONTAL							
	400	600	1000	1600	2000	3200	4500	5500
Eficiencia recuperador de calor [%]	83,5	85	83	82	81,5	83,5	87	86
Caudal nominal [m/s]	0,097	0,167	0,233	0,291	0,526	0,483	0,509	1,054

	MODELO VERTICAL							
	400	600	1000	1600	2000	3200	5000	
Eficiencia recuperador de calor [%]	83,5	80	80	80	81,5	83,5	87,5	
Caudal nominal [m/s]	0,098	0,174	0,243	0,402	0,56	0,485	0,508	

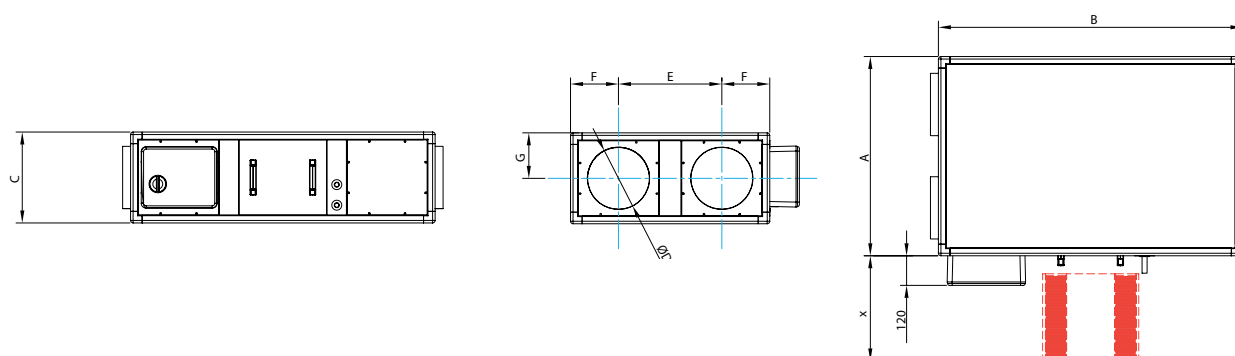


DIMENSIONES modelo vertical



REF	A (mm)	B (mm)	C (mm)	ØD (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	X ² (mm)	Peso (kg)
400	540	1280	700	250	334	183	766	650	118
600	610	1400	700	250	333	184	880	600	122
1000	790	1500	850	315	410	220	900	600	147
1600	1090	1770	1100	355	531	285	1062	560	275/351
2000/3200	1100	2000	1250	400	618	316	1280	565	360
5000	1300	2000	1300	500	644	328	1280	665	468

DIMENSIONES modelo horizontal



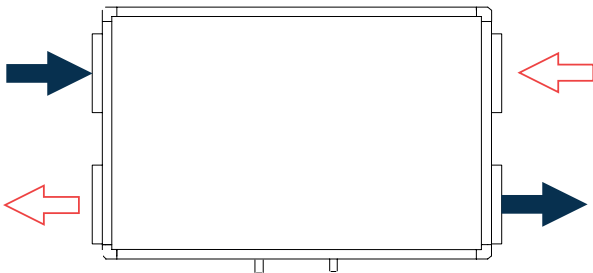
REF	A (mm)	B (mm)	C (mm)	ØD (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	X ² (mm)	Peso (kg)
400	725	1527	375	250	346	190	188	430	101
600	925	1657	375	250	481	222	188	480	121
1000	990	1900	420	315	480	255	210	510	137
1600	1090	2000	595	355	563	264	298	560	231
2000/3200	1650	2240	660	400	1003	324	330	575	385
4500	1650	2380	675	500	1030	310	338	575	385
5500	1875	2650	800	560	1243	326	400	650	447

SIBERDUO REC HE

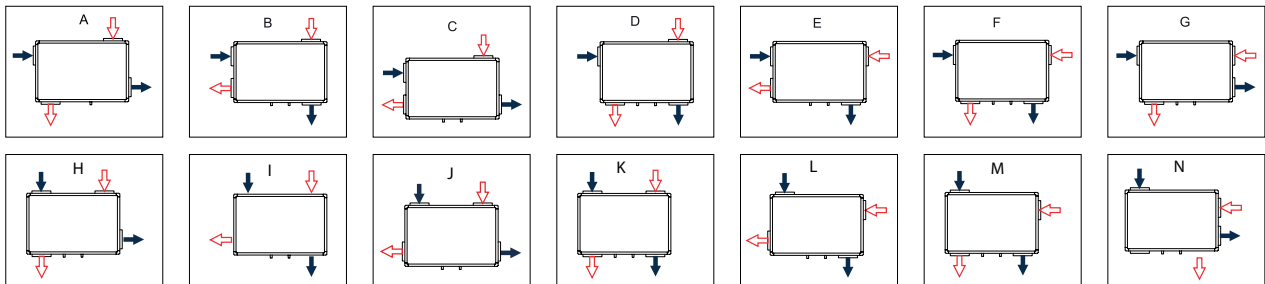
CONFIGURACIONES

Horizontal

Configuración estándar

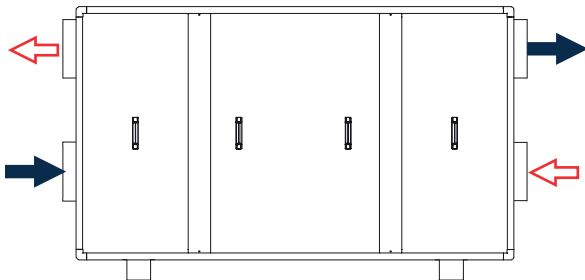


Otras configuraciones

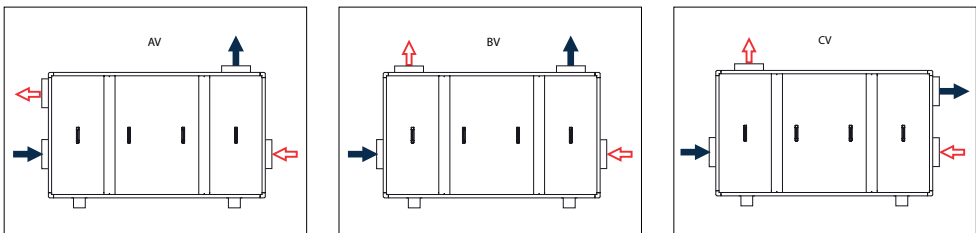


Vertical

Configuración estándar



Otras configuraciones

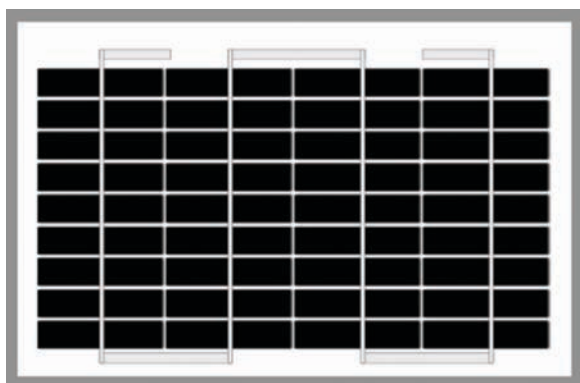


12.5.3_Implantación Captadores Fotovoltaicos



ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-NE-M-5W



Solar Innova utiliza materiales de última generación para fabricar sus módulos fotovoltaicos. Nuestros módulos son ideales para cualquier tipo de aplicación que utilice el efecto fotoeléctrico como fuente de energía limpia, debido a su mínima contaminación química y nula contaminación acústica. Gracias a su diseño, pueden ser integrados con facilidad en cualquier tipo de instalación.

La parte frontal del módulo contiene un vidrio solar templado con alto nivel de transmisividad, baja reflectividad y bajo contenido en hierro.

Estos módulos fotovoltaicos utilizan células de silicio monocristalino de alta eficiencia (las células están hechas de un solo cristal de Silicio de muy alta pureza) para transformar la energía de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua. Cada célula es clasificada eléctricamente para optimizar el comportamiento del módulo.

El circuito de células se lamina utilizado EVA (Acetato de Etilén-Vinilo) como encapsulante. La lámina posterior consta de un polímero plástico (Tedlar) que proporciona una completa protección y sellado frente a los agentes ambientales y aislamiento eléctrico.

El marco compacto está fabricado con aluminio anodizado, para conseguir una óptima relación momento de inercia-peso, para poder obtener la mayor rigidez y resistencia a la torsión y flexión. Dispone de varios agujeros para la fijación del módulo a la estructura soporte y su puesta a tierra en caso de ser necesario.

La caja de conexiones con IP65, está fabricada con plásticos resistentes a altas temperaturas y contienen terminales, terminales de conexión y diodos de by-pass. Estos módulos se suministran con cables simétricos en longitud, con un diámetro con sección de cobre de 4 mm y una resistencia de contacto muy baja, diseñados para lograr las mínimas pérdidas por caída de tensión.

Nuestros módulos cumplen con todos los requerimientos de seguridad, tanto de flexibilidad, como de doble aislamiento, o alta resistencia a los rayos UV, por todo ello son idóneos para su uso en aplicaciones de intemperie.

GARANTÍAS

Nuestras plantas de producción han sido preparadas de acuerdo con lo dispuesto por las Normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.

Contamos con un control de calidad dividido en tres elementos:

- ✓ Inspecciones periódicas que nos permiten garantizar la calidad de la materia prima.
- ✓ Control de calidad dentro del proceso sobre nuestros procedimientos de fabricación.
- ✓ Control de calidad de los productos terminados, que realizamos mediante inspecciones y test de fiabilidad y de rendimiento.

Nuestros módulos fotovoltaicos han sido certificados por Laboratorios de reconocido prestigio internacional y son prueba de nuestra estricta observancia de las normas internacionales de seguridad, rendimiento a largo plazo y calidad general de los productos.












ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-NE-M-5W

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (STC)		
Potencia máxima (P _{mpp})	Wp	5
Tolerancia	Wp	0 ~ + 0,15
Tensión de máxima potencia (V _{mpp})	Voltios	17,90
Corriente de máxima potencia (I _{mpp})	Amperios	0,28
Tensión de circuito abierto (V _{oc})	Voltios	22,30
Corriente de cortocircuito (I _{sc})	Amperios	0,30
Tensión máxima del sistema (V _{syst})	Voltios	715 (IEC)
Diodos (By-pass)	Cantidad	1
Fusible máximo en serie	Amperios	10
Eficiencia (η _m)	%	9,07
Factor de Forma	%	≥ 73

STC:	 Irradiancia: 1.000 W/m ²	 Temperatura del módulo: 25° C	 Calidad del aire: 1,5
------	---	---	---

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (TONC)		
Potencia máxima (P _{mpp})	Wp	4
Tensión de máxima potencia (V _{mpp})	Voltios	16,30
Corriente de máxima potencia (I _{mpp})	Amperios	0,23
Tensión de circuito abierto (V _{oc})	Voltios	20,11
Corriente de cortocircuito (I _{sc})	Amperios	0,24

NOCT:	 Irradiancia: 800 W/m ²	 Temperatura del aire: 20° C	 Calidad del aire: 1,5	 Velocidad del viento: 1 m/s
-------	--	--	--	--

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS			
Dimensiones	Altura	190 mm	7,5 pulgadas
	Anchura	290 mm	11,4 pulgadas
	Grosor	25 mm	0,98 pulgadas
Peso	Neto	0,8 kg	1,8 lbs
Estructura	Material	Aluminio anodizado AL6063-T5, mínimo 15 μm	
Parte delantera	Material	Vidrio templado de alta transmisividad	
	Grosor	3,2 ± 0,2 mm	0,13 pulgadas
Células	Tipo	Monocristalinas	
	Cantidad	4 x 9 unidades	
	Tamaño	62,5 x 13,8 mm	2,5 x 0,5 pulgadas
Conexión en serie	Cantidad	36 unidades	
Conexión en paralelo	Cantidad	1 unidad	
Encapsulante	Material	EVA	
	Grosor	0,50 ± 0,03 mm	0,020 ± 0,0012 pulgadas
Lámina posterior	Material	TPT	
	Grosor	0,32 ± 0,03 mm	0,013 ± 0,0012 pulgadas
Caja de conexiones	Material	PVC	
	Protección	IP65	
	Aislamiento	Frente a humedad e inclemencias meteorológicas	
Cables	Tipo	Polarizados y simétricos en longitud	
	Longitud	900 mm	35,4 pulgadas
	Sección	4 mm ²	0,006 pulgadas ²
	Características	Baja resistencia de contacto	
		Pérdidas mínimas por caída de tensión	
Conectores	Material	PVC	
	Tipo	MC4	
	Protección	IP67	

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS		
Coeficiente de temperatura corriente de corto circuito α (I _{sc})	%/° C	+ 0,0814
Coeficiente de temperatura tensión de circuito abierto β (V _{oc})	%/° C	- 0,3910
Coeficiente de temperatura de máxima potencia γ (P _{mpp})	%/° C	- 0,5141
Coeficiente de temperatura corriente de máxima potencia (I _{mpp})	%/° C	+ 0,10
Coeficiente de temperatura tensión de máxima potencia (V _{mpp})	%/° C	- 0,38
NOCT (Temperatura Nominal de Trabajo de la Célula)	° C	+ 47 ± 2



ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-NE-M-5W

TOLERANCIAS				
Temperatura de trabajo	° C	° F	- 40 ~ + 85	- 40 ~ + 185
Voltaje de aislamiento dieléctrico	Voltios		3.000	
Humedad relativa	%		0 ~ 100	
Carga máxima al viento	m/s		60	
	kg/m ²	Pa	245	2.400
	lbs/pies ²		491,56	
Carga máxima a nieve	kg/m ²	Pa	551	5.400 (IEC)
	lbs/pies ²	Pa	75,2	3.600 (UL)
Resistencia al fuego	Clase		C	

MEDICIONES REALIZADAS CONFORME A LOS METODOS DE ENSAYO ESTANDAR EN 60904-3 Y ASTM 1036, CORREGIDAS A LAS CONDICIONES DE PRUEBA ESTANDAR (STC)		
Calidad de la atmósfera/Distribución espectral	AM	1,5 ASTM G173-03e1 (2008)
Intensidad luminosa/Radiación	W/m ²	1.000
Temperatura de célula	° C	25 ± 2

MEDICIONES REALIZADAS EN SIMULADOR SOLAR	
Clasificación	AAA (según IEC 60904-4)
Incertidumbre de medición de potencia	± 3 %

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	
Células	De alta eficiencia con capa anti-reflectante de Nitruro de Silicio.
Conductores eléctricos	De Cobre (Cu) plano bañado en una aleación de Estaño (Sn) y Plata (Ag), que mejora la soldabilidad.
Soldaduras	De células y conductores por tramos para liberación de tensiones.
Laminado	Compuesto por vidrio ultra transparente templado en la parte frontal, encapsulante termoestable de EVA embebiendo a las células y aislante eléctrico en la parte trasera formado por un compuesto de tedlar y poliéster.
Caja de conexiones	Con latiguillos y conectores rápidos anti-error. Incluye diodos de by-pass, intercambiables gracias a que el sistema de conexionado carece de soldaduras, todos los contactos eléctricos se realizan por presión, evitando así la posibilidad de soldaduras frías.

CARACTERÍSTICAS DE TRABAJO	
- La potencia de las células solares es variable en la salida del proceso de producción. Las diferentes especificaciones de potencia de estos módulos reflejan esta dispersión.	
- Las células cristalinas, durante los primeros meses de exposición a la luz, pueden experimentar una degradación fotónica que podría hacer decrecer el valor de la potencia máxima del módulo hasta un 3 %.	
- Las células, en condiciones normales de operación, alcanzan una temperatura superior a las condiciones estándar de medida del laboratorio. El TONC es una medida cuantitativa de ese incremento. La medición del TONC se realiza en las siguientes condiciones: radiación de 0,8 KW/m ² , temperatura ambiente de 20° C y velocidad del viento de 1 m/s.	
- Los datos eléctricos reflejan los valores típicos de los módulos y laminados, medidos en la salida de los terminales, al final del proceso de fabricación.	

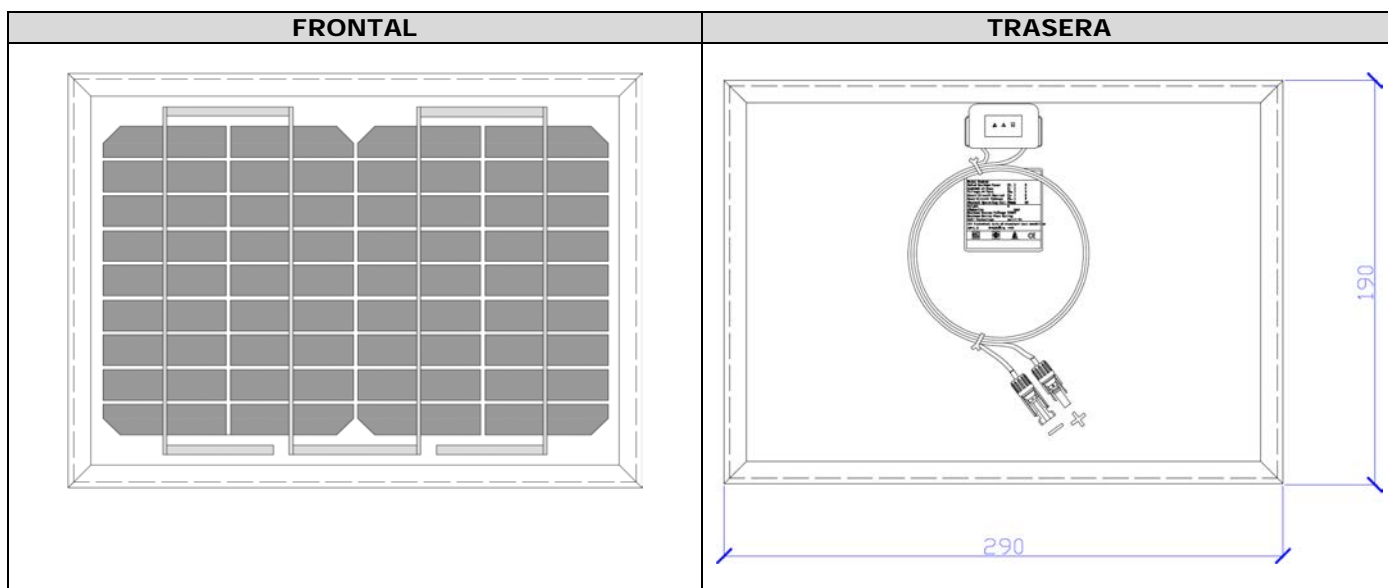
GARANTÍAS		
Garantía por defecto de fabricación	Años	12
Garantía de rendimiento	Potencia Nominal Mínima %/Años	90 % a los 10 años, 80 % a los 25 años.

CERTIFICADOS			
			



ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-NE-M-5W



DETALLES CONSTRUCTIVOS

SUPERFICIE EXTERIOR

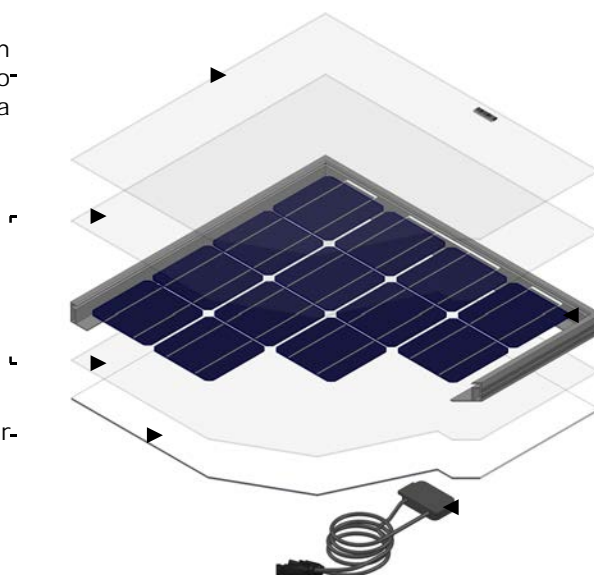
Cristal templado de 3,2 mm con bajo contenido en hierro para una alta transmitancia óptica

EVA (Etil Vinil Acetato)

De rápida solidificación

BASE TPT

Capa posterior de Tedlar para protección del módulo



CELULAS DE SILICIO

- Monocristalinas

CAJA DE CONEXIONES

Con conectores rápidos y cable de doble aislamiento flexible, con diodos de by-pass

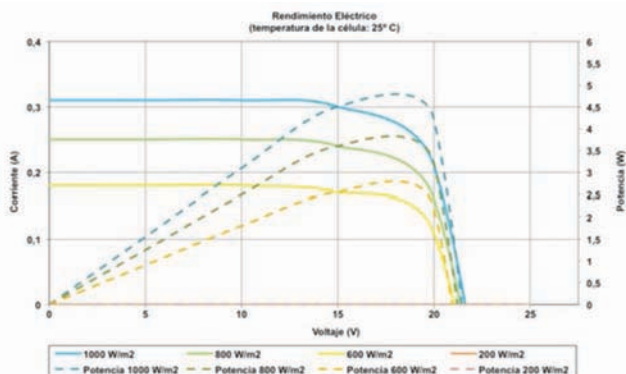


ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

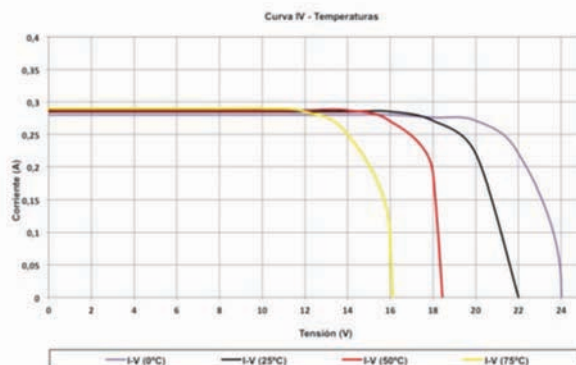
MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-NE-M-5W

RENDIMIENTOS

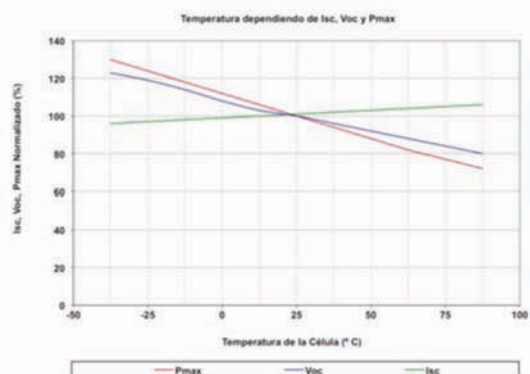
CURVAS IV-IRRADIANCIAS



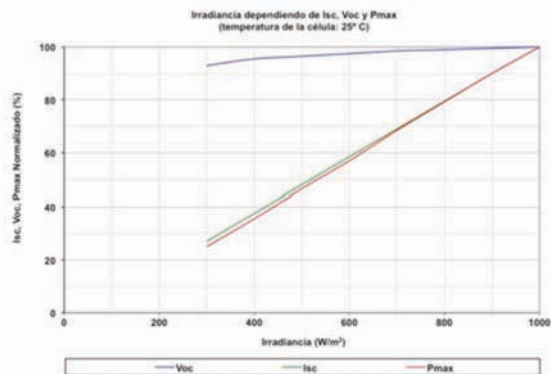
CURVA IV-TEMPERATURAS



TEMPERATURA



IRRADIANCIA



12.6 ANEXO VI. PLANOS

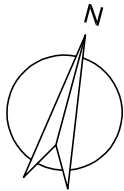
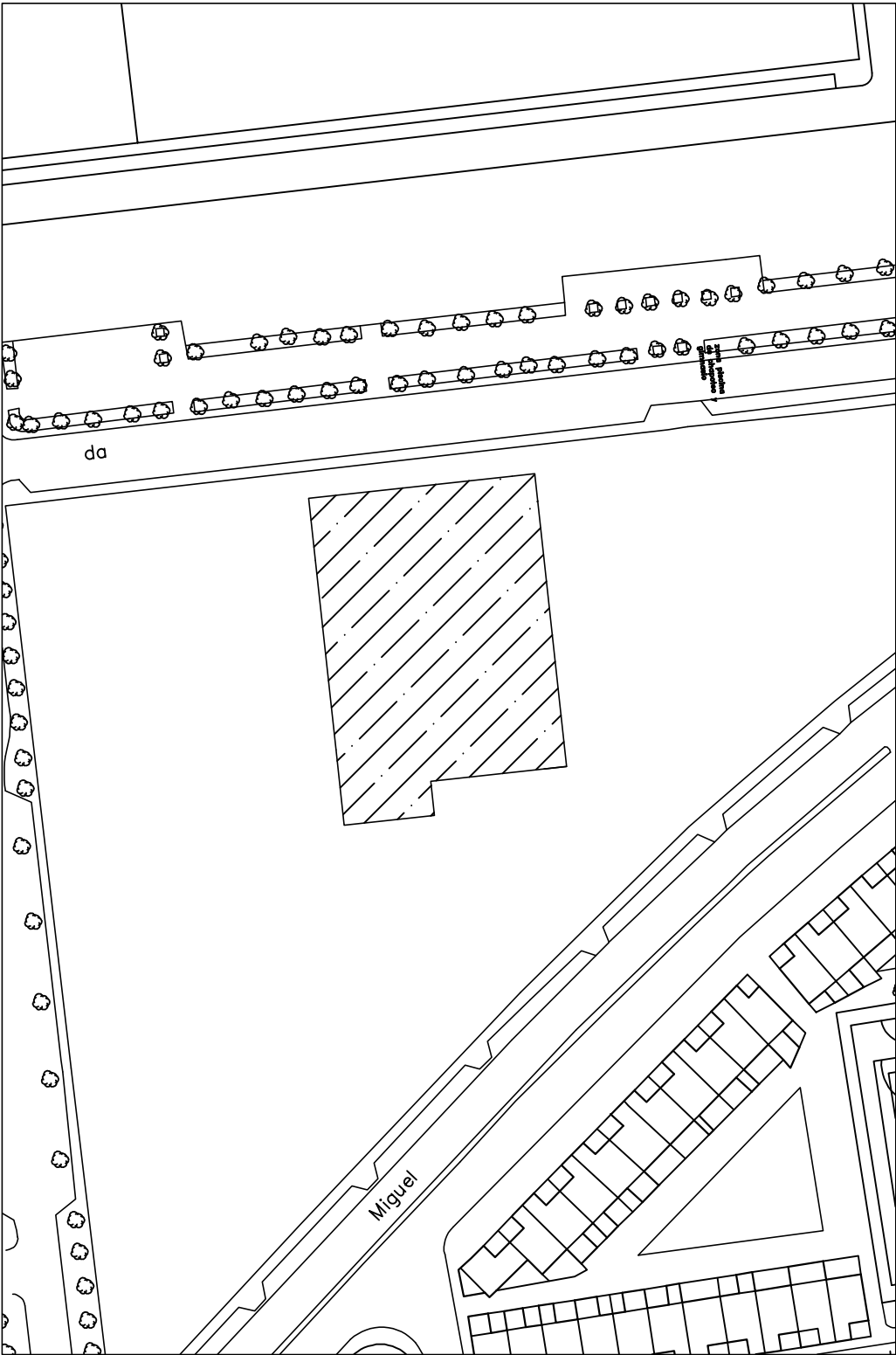
12.6.01_PLANO: Situación y Emplazamiento

12.6.02_PLANO: Planta Sótano y Planta Baja

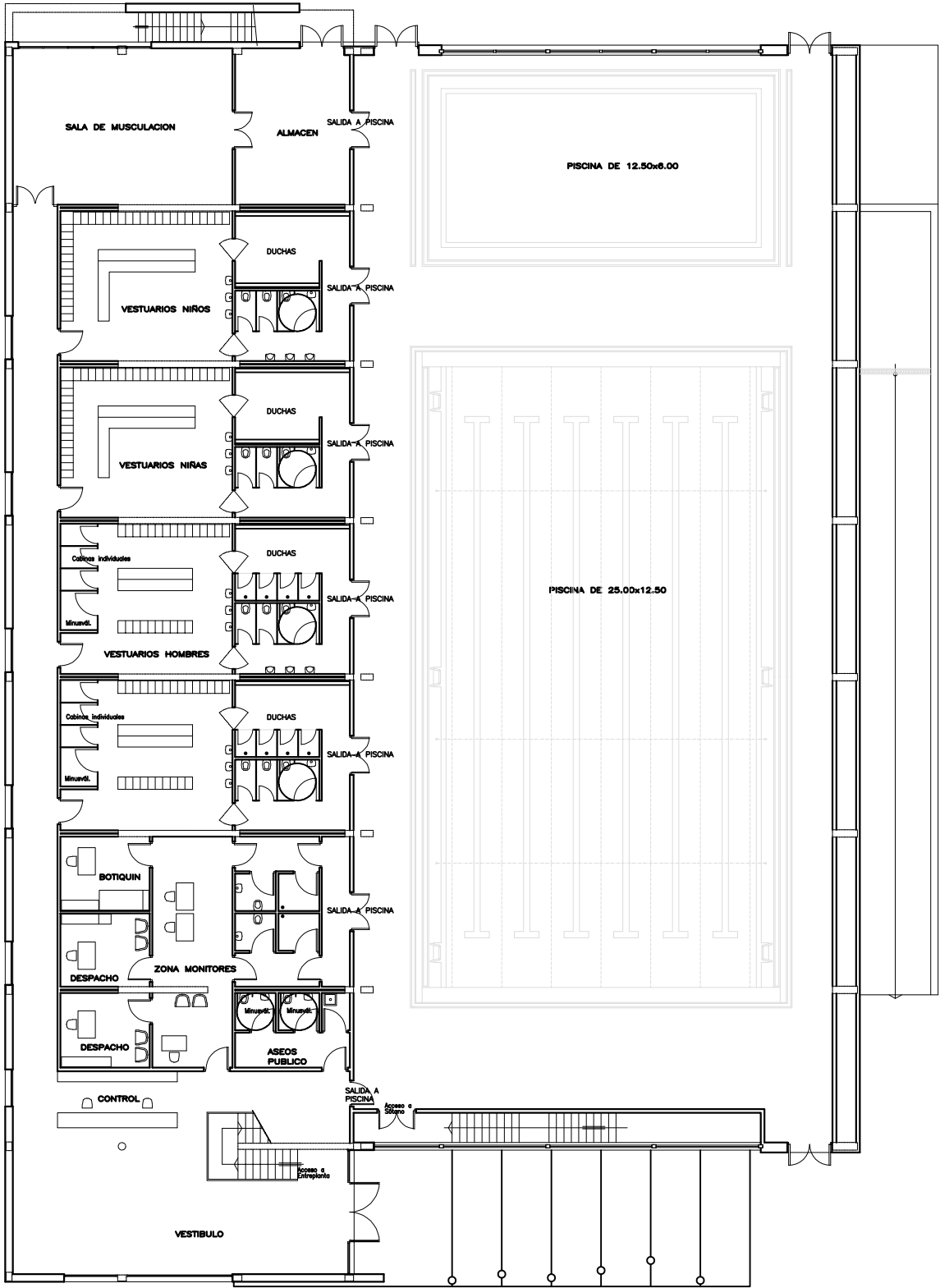
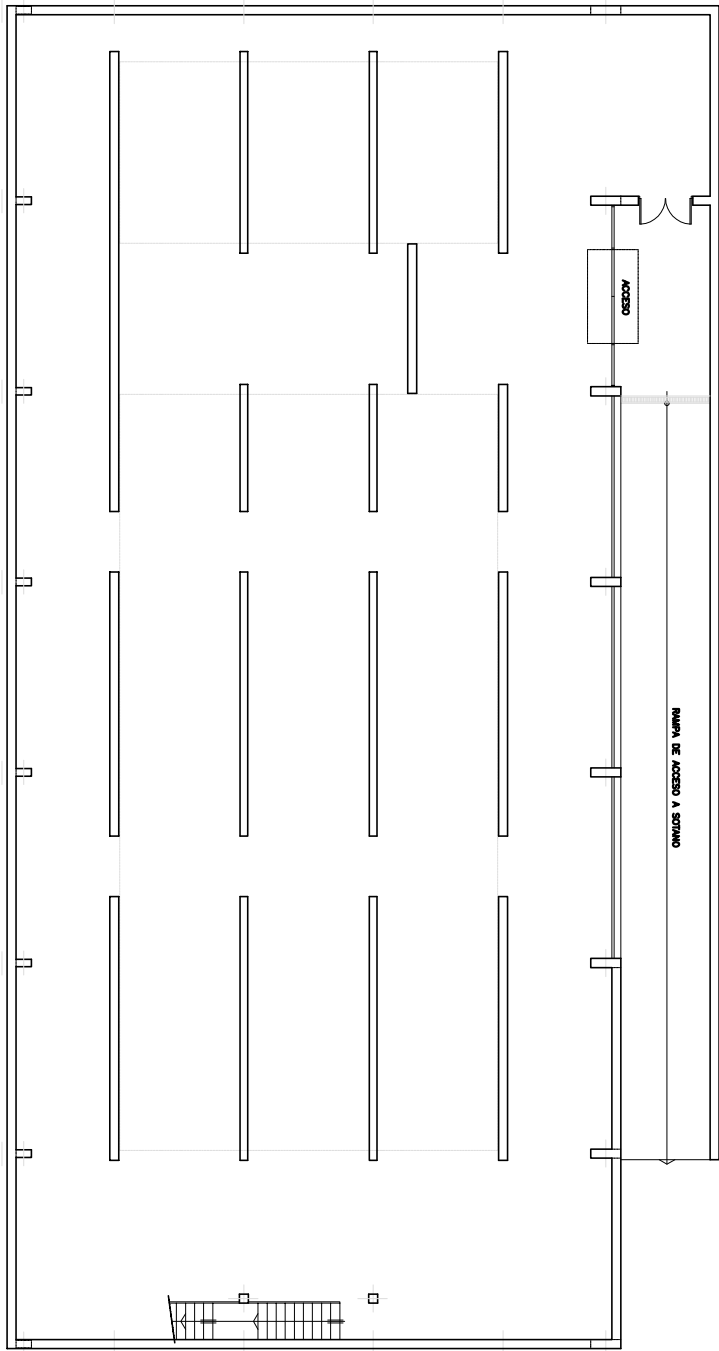
12.6.03_PLANO: Entreplanta y Cubierta

12.6.04_PLANO: Orientación por Zonas

12.6.05_PLANO: Alzados

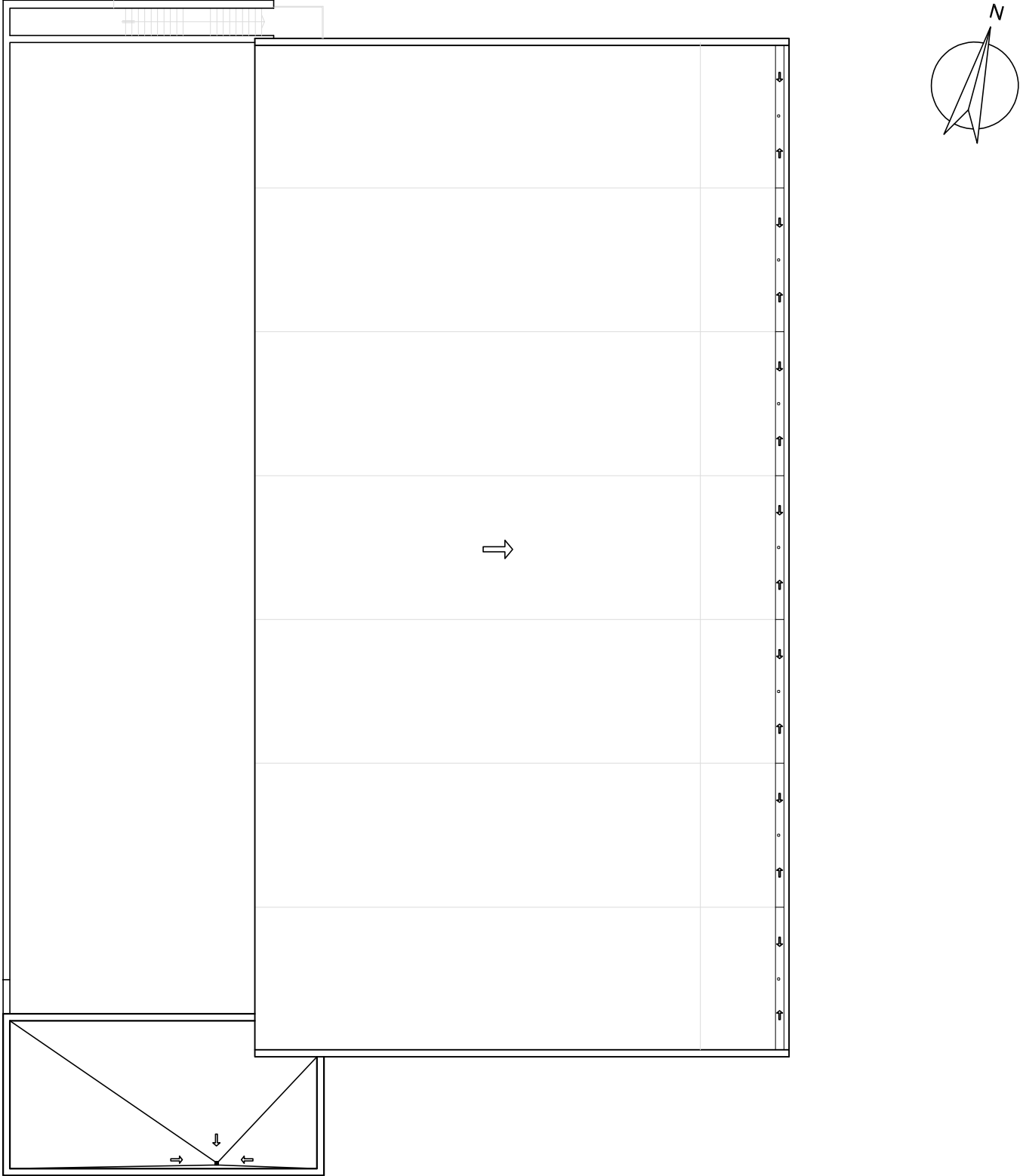
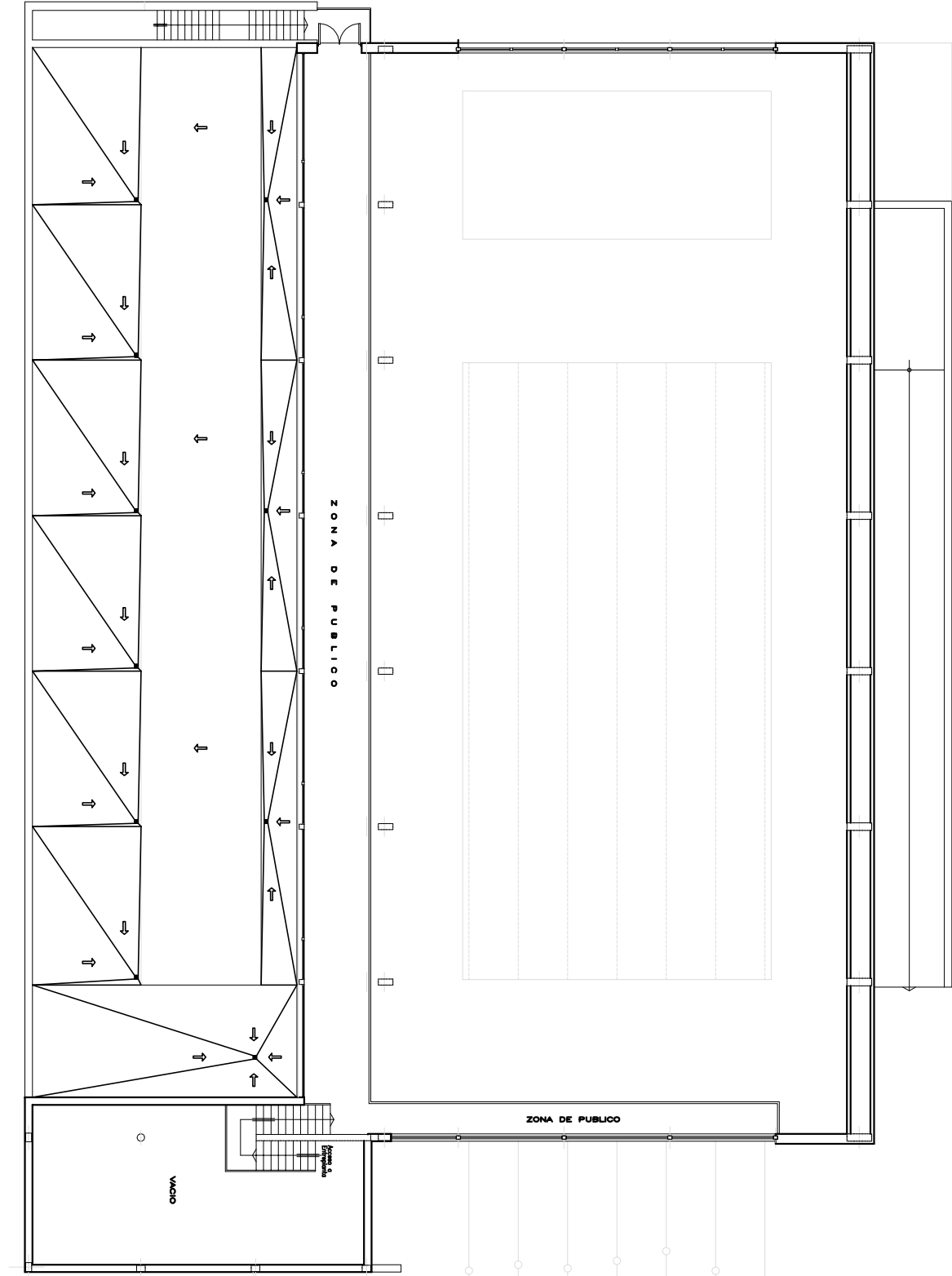


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN			PLANO Nº: 01
PROYECTO FIN DE GRADO		GRUPO: 15	
	PROYECTO: PISCINA MUNICIPAL CUBIERTA LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA		FECHA: 17/06/2019
			ESCALA: 1:3000 1:1000
ALUMNO: FRANCISCO FERNANDO CURADO GALVÁN		PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	TUTORES: Fco. Javier Guevara García Carlos Rubio Bellido

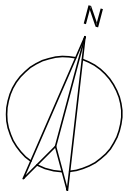







ZONA PLAYAS	434.74M2.
ZONA LAMINA DE AGUA	387.50M2.
VESTIBULO Y DISTRIBUIDOR	178.94M2.
ALMACEN	28.00M2.
SALA DE MUSCULACION	55.68M2.
BOTQUIN	10.69M2.
DESPACHOS	21.53M2.
ZONA MONITORES	28.23M2.
ASEOS MONITORES	28.04M2.
ASEOS PUBLICO	13.24M2.
VESTUARIOS MODULO TIPO, 41.92x4=	167.68M2.
ZONA HUMEDA MOD. TIPO, 27.35x4=	109.40M2.
SUPERFICIES UTILES TOTAL	1481.67M2.
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1624.48M2.


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN			PLANO Nº: 02
PROYECTO FIN DE GRADO		GRUPO: 15	
	PROYECTO: PISCINA MUNICIPAL CUBIERTA LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA		FECHA: 17/06/2019
	ALUMNO: FRANCISCO FERNANDO CURADO GALVÁN	PLANO: PLANTA SÓTANO Y BAJA (ORIENTACIÓN DE LA MEJORA)	TUTORES: Fco. Javier Guevara García Carlos Rubio Bellido
			ESCALA: 1:250

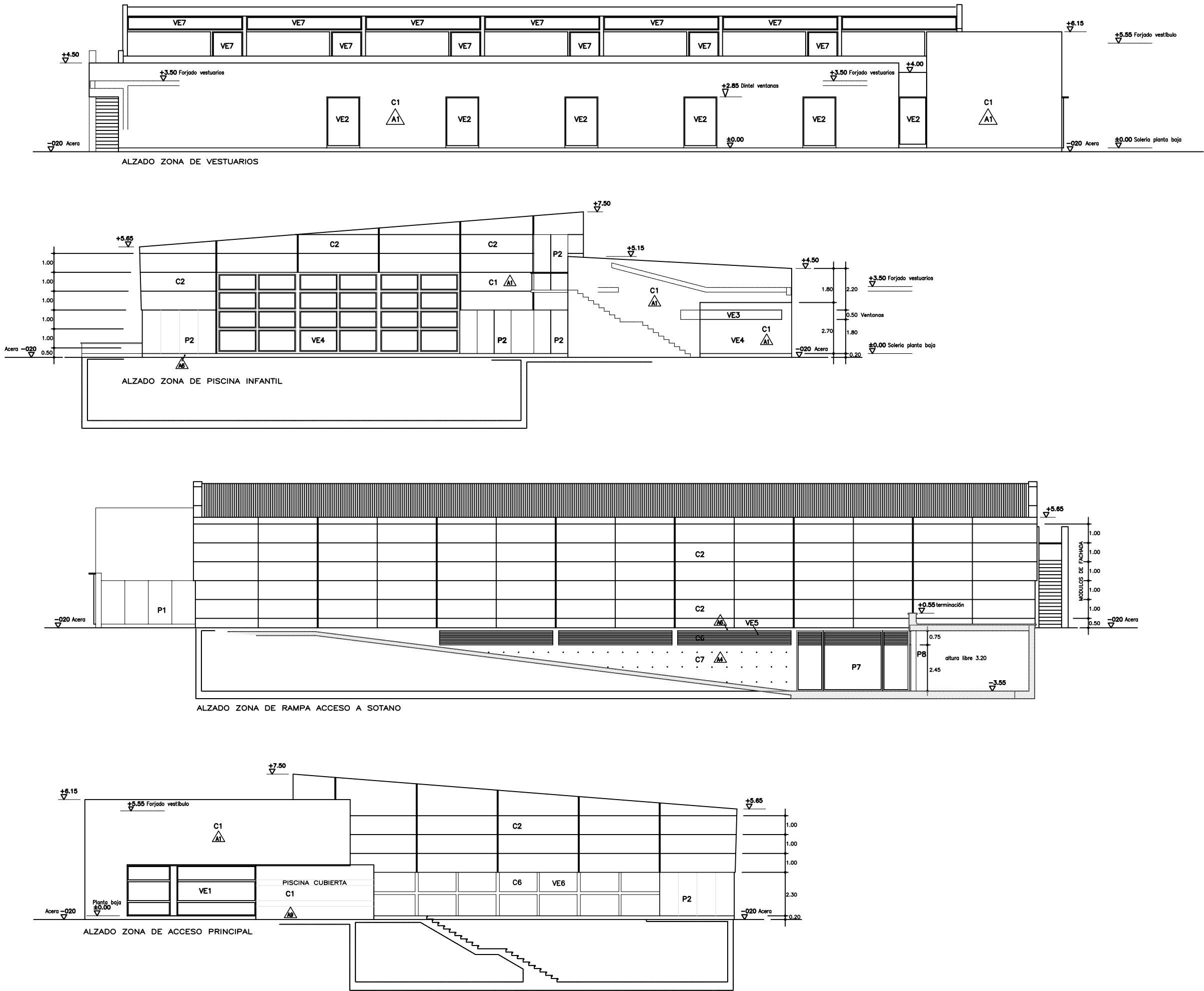
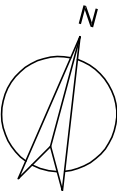


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN			PLANO Nº: 03
PROYECTO FIN DE GRADO		GRUPO: 15	
	PROYECTO: PISCINA MUNICIPAL CUBIERTA LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA		FECHA: 17/06/2019
ALUMNO: FRANCISCO FERNANDO CURADO GALVÁN	PLANO: ENTREPLANTA Y CUBIERTA (ORIENTACIÓN DE LA MEJORA)	TUTORES: Fco. Javier Guevara García Carlos Rubio Bellido	ESCALA: 1:250



-  EDIFICIO DE 10 METROS DE ALTURA
-  OESTE PASILLOS Y VESTUARIOS
-  SUR PISCINA COMPETICIÓN Y HALL
-  NORTE PISCINA CHAPOTEO
-  ESTE ZONA POSTERIOR PASILLOS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN			PLANO Nº: 04
PROYECTO FIN DE GRADO		GRUPO: 15	
	PROYECTO: PISCINA MUNICIPAL CUBIERTA LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA		FECHA: 17/06/2019
ALUMNO: FRANCISCO FERNANDO CURADO GALVÁN	PLANO: ORIENTACIÓN POR ZONAS	TUTORES: Fco. Javier Guevara García Carlos Rubio Bellido	ESCALA: 1:750



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN			PLANO N°: 05
PROYECTO FIN DE GRADO		GRUPO: 15	
	PROYECTO: PISCINA MUNICIPAL CUBIERTA LOS PALACIOS Y VILLAFRANCA		FECHA: 17/06/2019
	ALUMNO: FRANCISCO FERNANDO CURADO GALVÁN	PLANO: ALZADOS	TUTORES: Fco. Javier Guevara García Carlos Rubio Bellido
			ESCALA: 1:750